

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 78100233.2

51 Int. Cl.²: **F 24 J 3/04, A 47 L 15/42,**
A 47 L 15/48, F 25 B 29/00

22 Anmeldetag: 23.06.78

30 Priorität: 01.07.77 DE 2729878

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 10.01.79 Patentblatt 79/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
 BE CH DE FR GB NL SE

71 Anmelder: Stierlen-Maquet Aktiengesellschaft,
 Kehler Strasse 31,
 D-7550 Rastatt (DE)

72 Erfinder: Schmidt, Berthold, Ing. (grad.),
 Fierabendweg 1 c,
 D-7500 Karlsruhe (DE)

72 Erfinder: Herzog, Siegfried,
 Münchfeldstrasse 45,
 D-7500 Rastatt (DE)

72 Erfinder: Pilz, Erwin,
 verstorben Silberstrasse 1,
 D-7550 Rastatt (DE)

74 Vertreter: Schulz-Dörlam, Wolfgang,
 Mauerkircherstrasse 31,
 D-8000 München 80 (DE)

54 Wärmerückgewinnungseinrichtung, insbesondere für Spülanlagen.

57 Eine Wärmerückgewinnungseinrichtung, insbesondere für Spülanlagen (14), besteht aus einem Wärmepumpenkreislauf (50, 52, 58, 60, 62) mit mindestens einem als Wärmetauscher ausgebildeter Verflüssiger (52) für das Arbeitsmittel, wobei das komprimierte und erhitzte Arbeitsmittel durch die Primärseite des Verflüssigers (52) strömt und dessen Sekundärseite von der zu erwärmenden Reinigungsflotte (38) durchströmt ist.

In den Strömungsweg des Arbeitsmittels sind hinter dem Verflüssiger (52) ein Drosselorgan (60) zur Entspannung und Temperaturabsenkung des Arbeitsmittels, hinter diesem ein als Wärmetauscher ausgebildeter Verdampfer (62), dessen dem Arbeitsmittel abgewandte Sekundärseite von einem aus der Spülanlage (14) entweichenden Dampf-Warmluft-Gemisch beaufschlagt ist, und zwischen dem Verdampfer (62) und dem Verflüssiger (52) ein Verdichter (50) eingeschaltet. Regelvorrichtungen (58, 60, 82, 88, 89, 90, 92, 94, 96, 98) erlauben die Anpassung der Spülanlage (14) an unterschiedliche Belastungsfälle.

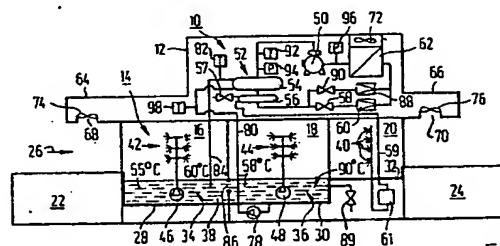


FIG. 1

EP 0 000 192 A1

Wärmerückgewinnungseinrichtung, insbesondere für Spülanlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wärmerückgewinnungseinrichtung, insbesondere für Spülanlagen, mit einem in einem geschlossenen Kreislauf geführten Arbeitsmittel.

- 5 Wärmerückgewinnungseinrichtungen ermöglichen es, bei technischen Anlagen verschiedenster Art und insbesondere auch bei Spülanlagen mit einer verminderten Wärmeleistung für den Betrieb auszukommen, da die sonst als Abwärme nutzlos abgegebene Wärmeleistung der Anlage erneut zugeführt wird.
- 10 Wärmerückgewinnungseinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sind bekannt, da sie in verschiedener Form benutzt werden.
- 15 Die bekannten Wärmerückgewinnungseinrichtungen arbeiten lediglich mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Wirtschaftlichkeit, die zudem im allgemeinen nur bei einem bestimmten, optimalen Betriebszustand einen Maximalwert erreicht, während bei anderen Betriebszuständen die Wirtschaftlichkeit noch weiter absinkt.
- 20

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine besonders wirtschaftlich arbeitende Wärmerückgewinnungseinrichtung anzugeben, die zudem in einfacher Weise verschie-

25

denen Belastungsfällen angepaßt werden kann, wie sie insbesondere beim Einsatz bei gewerblichen Spülanlagen auftreten.

- 5 Bei der Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung bildet der Arbeitsmittelkreislauf eine Wärmepumpe, mittels derer ein zu entwärmendes Medium, insbesondere das sonst nutzlos aus einer Spülanlage entweichende Dampf-Warmluft-Gemisch, als zusätzliche Energiequelle bzw. zur Rückgewinnung von Energie in besonders wirtschaftlicher Weise
- 10 ausgenutzt wird, wobei eine Regelung des Betriebs dieser Wärmepumpe in Anpassung an verschiedene Betriebszustände in einfacher Weise möglich ist.

- 15 Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in stark schematisiertem Längsschnitt eine Spülanlage mit einer Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung:

20

Fig. 2 einen Teil der elektrischen Schaltung der Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Abwandlung der elektrischen Schaltung gemäß Fig. 2;

25 Fig. 4 in gegenüber Fig. 1 noch stärker vereinfachtem Längsschnitt eine weitere Ausführungsform einer Spülanlage mit einer Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 5 einen Schnitt durch die Spülanlage gemäß Fig. 4 entlang der Linie V - V;

30

Fig. 6 in wiederum gegenüber Fig. 1 noch stärker vereinfachter Schnittdarstellung eine weitere Spülanlage mit einer Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung;

35 Fig. 7 in schematisierter Seitenansicht eine weitere Spülanlage mit einer weiteren Ausführungs-

form einer Wärmerückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung.

In den Figuren sind gleiche Teile oder zumindest hinsichtlich ihrer Funktion gleichartige Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

In Fig. 1 ist eine Wärmepumpe 10 in einem Gehäuse 12 untergebracht, das auf der Oberseite einer Spülmaschine 14 sitzt. Die Spülmaschine 14 besteht aus einer Anzahl aneinandergereihter Kammern zur Behandlung von nicht dargestelltem Spülgut, und die Anzahl der Kammern wird je nach Art des Spülguts und der je Zeiteinheit zu reinigenden Menge oder Anzahl gewählt. Von diesen je nach Anwendungsfall unterschiedlichen Gegebenheiten hängt es auch ab, ob das Spülgut kontinuierlich durch die Kammern hindurchgeführt wird oder ob die Förderung taktweise derart erfolgt, daß das Spülgut jeweils während einer vorgegebenen Zeit in einer Kammer verbleibt und behandelt wird, bevor es in die nächste Kammer weitertransportiert wird. Beim in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei gleichartige Spülkammern 16, 18 sowie eine in Förderrichtung hinter der zweiten Spülkammer 18 liegenden Nachspülkammer 20 vorgesehen, wie dies beispielsweise beim Spülen von Geschirr zweckmäßig ist. Vor der ersten Spülkammer 16 liegt eine Eingabestation 22, wo verschmutztes Spülgut auf einen nicht gezeigten Förderer aufgegeben wird, der es in horizontaler Richtung geradlinig durch die Kammern 16, 18, 20 zu einer hinter der Nachspülkammer 20 angeordneten Entnahmestation 24 fördert. Die Förderrichtung ist durch einen Pfeil 26 angedeutet. Am Eingang und Ausgang der Kammern 16, 18, 20 sind jeweils nicht näher dargestellte Öffnungen vorgesehen, die den Durchtritt des Spülguts gestatten, und zumindest die der Eingabestation 22 zugewandte Eintrittsöffnung der Spülkammer 16 und die der Entnahmestation 24 zugewandte Austrittsöffnung der Nachspülkammer



20 können durch Verschlußelemente wie Klappen oder Türen solange verschließbar sein, wie kein Spülgut durch diese Öffnungen hindurchläuft.

- 5 Die Böden 28, 30, 32 der Kammern 16, 18, 20 sind zur Verdeutlichung verstärkt dargestellt. Im unteren Teil der Spülkammern 16, 18 bilden die Böden 28, 30 jeweils einen kastenartigen, zum Inneren der Spülkammer 16, 18 hin offenen Behälter 34, 36, der eine Reinigungsflotte 38 enthält.
- 10 Der Boden 32 der Nachspülkammer 20 liegt so hoch und ist so angeordnet, daß das zum Nachspülen verwendete, aus Düsen 40 ausgesprühte heiße, reine Wasser in den Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18 abläuft. In den Spülkammern 16, 18 sind Düsensysteme 42, 44 angeordnet, die die Reinigungsflotte 38 auf das Spülgut sprühen und hierzu von
- 15 Pumpen 46, 48 gespeist werden, die die Reinigungsflotte 38 unmittelbar aus den Behältern 34, 36 entnehmen.

- Beim Zinlauf in die erste Spülkammer 16 hat das Spülgut
- 20 die Umgebungstemperatur und entzieht daher der auf höherer Temperatur gehaltenen Reinigungsflotte 38 Wärme. In der zweiten Spülkammer 18 ist das Spülgut dagegen bereits gewärmt, und das der zweiten Spülkammer 18 aus der Nachspülkammer 20 mit einer Temperatur von annähernd 90°C zu-
- 25 fließende Nachspülwasser bringt eine Wärmezufuhr zur zweiten Spülkammer 18. Ohne zusätzliche Maßnahmen würde sich daher in der ersten Spülkammer 16 eine wesentlich geringere Temperatur als in der zweiten Spülkammer 18 einstellen. In beiden Spülkammern 16, 18 sollen jedoch annähernd gleiche Temperaturen der Reinigungsflotte 38 herrschen, da die
- 30 Spülwirkung mit zunehmender Temperatur verbessert wird und auch bereits in der ersten Spülkammer 16 eine wirksame Spülung erfolgen soll. Zur Anhebung der Temperatur der



Reinigungsflotte 38 in der ersten Spülkammer 16 dient die Wärmepumpe 10, die die Abwärme aus dem aus der Eintrittsöffnung der ersten Spülkammer 16 und aus der Austrittsöffnung der Nachspülkammer 20 entweichenden Dampf-Warmluft-Gemisch zurückgewinnt.

Das in der Wärmepumpe 10 in einem Kreislauf geführte Arbeitsmittel ist beispielsweise Difluordichlormethan. Das Arbeitsmittel wird mittels eines Kompressors 50 verdichtet und in einen Verflüssiger 52 gedrückt, der als Wärmetauscher ausgebildet ist, um die Reinigungsflotte 38 zu erwärmen, und der im Ausführungsbeispiel aus einem Hauptkondensator 54 und einem Hilfskondensator 56 gebildet ist. Hauptkondensator 54 und Hilfskondensator 56 sind mit ihren vom Arbeitsmittel durchströmten Primärseiten unmittelbar hintereinandergeschaltet, während die Sekundärseite des Hauptkondensators 54 von der Reinigungsflotte 38 und die Sekundärseite des Hilfskondensators 56 von ihr über ein Ventil 57 zugeführtem Kaltwasser durchströmt sind. Im Hauptkondensator 54 gibt das Arbeitsmittel die Kompressionswärme und einen Teil der Kondensationswärme an die Reinigungsflotte 38 ab, während es im Hilfskondensator 56, der als Sammler und Unterkühler dient, einen restlichen Teil der Kondensationswärme und die Unterkühlungswärme an das Kaltwasser abgibt; letzteres wird nach seiner Erwärmung über eine Leitung 59 und einen fremderhitzten Durchlauferhitzer 61 den Düsen 40 der Nachspülkammer 20 zugeführt. Das im Verflüssiger 52 verflüssigte Arbeitsmittel gelangt andererseits über ein Absperrventil 58 und ein Drosselorgan in Gestalt eines Expansionsventils 60 zu einem wiederum als Wärmetauscher ausgebildeten Verdampfer 62, wo es auf einen relativ niedrigen Verdampferdruck entspannt verdampft und die zum Verdampfen erforderliche Wärme dem oberhalb der Eingabestation 22 und der Entnahmestation 24 abgesaugten Dampf-Warmluft-Gemisch entzieht. Das nunmehr dampfförmige Arbeitsmittel wird über

eine Saugleitung vom Kompressor 50 angesaugt, wo der vorstehend beschriebene Kreislauf erneut beginnt.

Zum Ansaugen des Dampf-Warmluft-Gemischs sind über die
 5 Vorderseite der ersten Spülkammer 16 bzw. über die Rück-
 seite der Nachspülkammer 20 überkragende Kanäle 64, 66 mit
 auf den Unterseiten vorgesehenen Eintrittsöffnungen 68, 70
 vorgesehen, die in das Gehäuse 12 der Wärmepumpe 10 mün-
 den. Die Absaugung durch die Sekundärseite des Verdampfers
 10 62 hindurch erfolgt mittels eines diesem im Luftstrom
 nachgeschalteten, oberhalb von ihm angeordneten Ventila-
 tors 72. Insbesondere bei taktweisem Betrieb der Spülma-
 schine 14, bei dem die eingangsseitigen Verschlußorgane
 der ersten Spülkammer 16 und die ausgangsseitigen Ver-
 15 schlußorgane der Nachspülkammer 20 jeweils nur kurzzeitig
 geöffnet sind, können an den Eintrittsöffnungen 68, 70
 Ventilatoren 74, 76 vorgesehen sein, die jeweils nur bei
 geöffneten Verschlußorganen in Betrieb gesetzt werden, um
 die Absaugung zu unterstützen. Je nach Bauart der Spülma-
 20 schine 14 und insbesondere bei längeren Ausführungen mit
 einer größeren Anzahl von Kammern kann es abweichend vom
 Dargestellten im übrigen auch zweckmäßig sein, das Dampf-
 Warmluft-Gemisch unmittelbar aus den Kammern abzusaugen.

25 Die vom Hauptkondensator 54 zu erwärmende Reinigungsflotte
 33 wird mit einer Temperatur von 58°C dem Behälter 36 der
 zweiten Spülkammer 18 entnommen und mittels einer Pumpe
 78 über eine Leitung 80 zum Eingang der Sekundärseite des
 Hauptkondensators 54 und durch diesen hindurch gefördert,
 30 wobei die Temperatur beispielsweise auf 60°C angehoben
 wird. Diese Temperatur am Ausgang der Sekundärseite wird
 mittels eines Thermostaten 82 erfaßt. Mittels einer Lei-
 tung 84 erfolgt die Rückleitung zum Behälter 34 der er-
 sten Spülkammer 16.

35

In der dem Behälter 34 der ersten Spülkammer 16 und dem



Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18 gemeinsamen Wandung befindet sich eine Öffnung 86, die eine Strömung der Reinigungsflotte 38 zwischen beiden Kammern 16, 18 zuläßt. Die Öffnung 86 ist größer als bei bekannten Lösungen und hat eine Querschnittsfläche von beispielsweise einigen Prozent der Fläche der sie enthaltenden Wandung. Auch hierdurch wird der Temperaturunterschied der Reinigungsflotte 38 zwischen erster Spülkammer 16 und zweiter Spülkammer 18 gering gehalten, und Schwankungen der Zulauf-
temperatur der im Verflüssiger 52 erwärmten Reinigungsflotte 38 werden besser ausgeglichen.

Zur Regeneration der Reinigungsflotte 38 während des Betriebs wird der zweiten Spülkammer 18 über ein Ventil 89 Frischwasser zugeführt, und Reinigungsmittel und Desinfektionsmittel werden zur Aufrechterhaltung der jeweils erforderlichen Konzentration zudosiert, während zur Aufrechterhaltung eines vorgegebenen Flüssigkeitsspiegels der Reinigungsflotte 38 von dieser eine entsprechende Menge über einen nicht dargestellten Ablauf abgeführt wird. Der Ablauf befindet sich zweckmäßig im Boden 28 der ersten Spülkammer 16.

Die Wärmepumpe 10 ist so ausgelegt, daß sie die angegebenen Temperaturen der Reinigungsflotte 38 insbesondere in der ersten Spülkammer 16 bei voller Spülleistung der Spülmaschine 14 aufrechtzuerhalten vermag. Es gibt jedoch auch Betriebsfälle, in denen zwar die Spülmaschine 14 auf Spülbetrieb geschaltet ist, in denen aber Spülgut nur unregelmäßig oder garnicht angeliefert wird, wie dies beispielsweise in großen Kantinen oder Mensen der Fall sein kann. In diesem Fall ist es notwendig, die von der Wärmepumpe 10 abgegebene Wärmeleistung zu reduzieren, um eine übermäßige Erwärmung der Reinigungsflotte 38 und übermäßige Drücke am primärseitigen Eingang des Verflüssigers 52 zu vermeiden. Hierzu ist vorgesehen, daß in Abhängig-



Zeit vom Überschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes
 der vom Thermostat 82 erfaßten Temperatur der erwärmten
 Arbeitsmittel im Umströmungsbereich des Expansionsventils 60
 eine Drossel 88 in den Arbeitsmittelkreislauf einschalt-
 5 bar ist, die in Reihe mit einem Absperrventil 90 parallel
 zum Absperrventil 58 und dem Expansionsventil 60 liegt.
 Hierdurch wird das Absperrventil 58 geschlossen, während
 gleichzeitig das Absperrventil 90 geöffnet wird. Der
 Durchtrittsquerschnitt der Drossel 88 ist mehrfach gerin-
 10 ger als derjenige des Expansionsventils 60, so daß sich
 stromab der Drossel 88 eine geringere Temperatur des Ar-
 beitsmittels einstellt, als dies bei Wirksamkeit des Ex-
 pansionsventils 60 der Fall ist. Andererseits ist die von
 der Drossel 88 durchgelassene Menge des Arbeitsmittels
 15 wesentlich geringer als die vom Expansionsventil 60 durchge-
 lassene Menge, so daß die im Verdampfer 62 umgesetzte
 Wärmemenge stark reduziert ist. Hierdurch ergibt sich
 auch ein verringerter Druck am primärseitigen Eingang des
 Verflüssigers 52 und eine geringere von diesem abgegebene
 20 Wärmelastung.

Reicht die durch die Einschaltung der Drossel 88 erzielte
 Leistungsverminderung nicht zu dem gewünschten Zweck aus,
 so muß eine weitere Maßnahme zu noch stärkerer Leistungs-
 25 verminderung getroffen werden. Im einfachsten Fall wird
 hierzu bei einem weiteren Schwellenwert der vom Thermos-
 taten 82 erfaßten Temperatur, der höher liegt als derje-
 nige Schwellenwert, bei dem die Einschaltung der Drossel
 88 erfolgte, der Kompressor 50 abgeschaltet. Eine weitere,
 30 im allgemeinen noch günstigere und gewünschtenfalls zu-
 sätzlich, nämlich noch vor der Abschaltung des Kompressors
 50 durchführbare Maßnahme besteht darin, daß beim Über-
 schreiten eines weiteren, gegenüber dem zur Umschaltung
 auf die Drossel 80 führenden Schwellenwert höheren Schwel-
 35 lenwert durch Öffnen des Ventils 89 kaltes Frischwasser
 der zweiten Spülkammer 12 zugeführt wird. Obwohl eine Zu-

Führung von kaltem Wasser unmittelbar in die Leitung 80 selbstverständlich die stärkste Reduzierung des Drucks am primärseitigen Eingang des Verflüssigers 52 erbrächte, ist es wie beim dargestellten Ausführungsbeispiel vorteilhaft, wenn die Einführungsstelle des kalten Wassers von der Entnahmestelle der Reinigungsflotte 38 in der zweiten Spülkammer 18 eine gewisse Entfernung hat, so daß eine Vermischung mit der Reinigungsflotte 38 im Behälter 36 vor der Zuführung zum Verflüssiger 52 stattfindet, da hierdurch starke Regelschwankungen vermieden werden.

Obwohl Frischwasser im allgemeinen als zu kostspielig angesehen wird, um es allein zu Zwecken der Temperaturregelung einzusetzen, ist die Zuführung von Frischwasser im vorstehend erläuterten Fall durchaus ökonomisch. Zunächst kommt bei zweckmäßiger Bemessung der Drossel 88 und der Temperaturdifferenz, um die der zweite Schwellenwert (Öffnung des Ventils 89) über dem ersten Schwellenwert (Wirksammachen der Drossel 88) liegt, ein Regeleingriff durch Öffnen des Ventils 89 relativ selten vor. Der Durchtrittsquerschnitt der Drossel 88 sollte mehrfach geringer sein als derjenige des Entspannungsventils 60, so daß durch die Einschaltung der Drossel 88 anstelle des Entspannungsventils 60 eine Leistungsverminderung um mindestens 30 % und erforderlichenfalls bis zu über 50 % erfolgt. Die Temperaturdifferenz zwischen dem ersten Schwellenwert und dem zweiten Schwellenwert liegt in der Praxis zweckmäßig bei 3°. Dann läßt sich ein Anteil der Regeleingriffszeit durch Öffnen des Ventils 89 an der Gesamtbetriebsdauer von einigen wenigen Prozent erreichen. Weiter sind auch zu einem wirksamen Regeleingriff keine grossen Wassermengen erforderlich. Bei einem Volumen der Behälter 34, 36 von jeweils 230 l genügt eine Zufuhr von 30 bis 40 l/h und maximal 50 l/h zu einer wirksamen Absenkung sowohl der Temperatur der Reinigungsflotte 38 als auch des Drucks am primärseitigen Eingang des Verflüssigers 52.

Als Sicherheitseinrichtung sind in Fig. 1 am primärseitigen Eingang des Verflüssigers 52 ein die Temperatur des Arbeitsmittels erfassender Thermostat 92 und ein dessen Druck erfassender Druckgeber 94 vorgesehen. Diese sprechen erst bei so hohen Werten der jeweiligen Größe an, daß diese bei einwandfreier Funktion des vorstehend beschriebenen Regeleingriffs nicht erreicht werden.

Fig. 2 zeigt als Logik-Schaltbild diejenigen Teile der elektrischen Schaltung der Wärmepumpe 10 in Fig. 1, die zur Auslösung der Schaltvorgänge bei den beiden Schwellenwerten der Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte 38 beteiligt sind. Während jedoch in Fig. 1 entsprechend der tatsächlichen Ausführungsform zur Erzeugung entsprechender Signale ein einziger Thermostat 82 vorgesehen ist, der beispielsweise zwei Sätze von jeweils bei einem der beiden Schwellenwerte betätigbarer Kontakte aufweist, sind in Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber zwei Thermostaten 82-1, 82-2 gezeigt, von denen ein erster Thermostat 82-1 beim Überschreiten eines ersten Schwellwertes und ein zweiter Thermostat 82-2 beim Überschreiten eines weiteren, gegenüber dem ersten Schwellenwert höheren Schwellenwertes ein Ausgangssignal abgibt. Weiter ist in Fig. 1 und 2 ein Druckgeber 96 dargestellt, der unmittelbar an der Saugseite des Kompressors 50 sitzt und der die Aufgabe hat, ein Stillsetzen des Kompressors 50 im Rahmen von Regelmaßnahmen jeweils solange zu vermeiden, bis der Druck in der Saugleitung einen vorgegebenen, niedrigen Schwellenwert unterschritten hat, um das Kondensieren von Arbeitsmittel im Kurbelgehäuse des Kompressors 50 und dadurch hervorgerufene "Flüssigkeitsschläge" sowie das schädliche Ölaufschäumen beim Anlauf des Kompressors zu verhindern.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Spülmaschine 14 nach längerem Stillstand ist es erforderlich, zunächst



die Reinigungsflotte 38 in den Behältern 34, 36 zu erwärmen, ohne daß Spülgut gespült werden kann. Während dieser Aufheizzeit kann eine gegenüber demjenigen ersten Schwellenwert, bei dem sonst die Umschaltung auf die Drossel 88 erfolgt, höhere Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte 38 zugelassen werden, da dann die Eintrittstemperatur der zu erwärmenden Reinigungsflotte 38 in den Verflüssiger 52 niedriger als bei Spülbetrieb liegt, so daß keine überhöhten primärseitigen Eingangsdrücke zu erwarten sind. Während des Aufheizens wird man daher ein Signal erzeugen, das den Thermostaten 82 bzw. die Thermostaten 82-1, 82-2 unwirksam macht, beispielsweise überbrückt. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 wird der Aufheizzustand durch die Abwesenheit des Signals eines Thermostaten 98 dargestellt, der am sekundärseitigen Eingang des Hauptkondensators 54 sitzt und der bei Temperaturen oberhalb der gewünschten Temperatur der Reinigungsflotte 38 im Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18 (58°C) ein Signal abgibt.

20 In Fig. 2 wird das Signal zur Inbetriebnahme des Motors 100 des Kompressors 50 (Fig. 1) durch einen bei Inbetriebnahme der Wärmepumpe 10 und der Spülmaschine 14 (Fig. 1) geschlossenen Schalter 102 gegeben. Dieses Signal wird einem Eingang eines UND-Glieds 104 zugeführt, dessen anderer, invertierender Eingang zunächst nicht von einem Signal beaufschlagt ist, so daß es das Signal vom Schalter 102 durchläßt. Dieses Signal wird über ein ODER-Glied 106 einem Eingang eines weiteren UND-Glieds 108 zugeführt, dessen weiterer, invertierender Eingang wiederum zunächst nicht von einem Signal beaufschlagt ist, so daß an seinem Ausgang ein Signal erscheint, das den Schalter 110 des Motors 100 des Kompressors 50 schließt und diesen in Gang setzt.

35 Das vom Schalter 102 erzeugte Signal ist weiter Eingängen



von UND-Gliedern 112, 114 zugeführt, von denen das UND-Glied 112 zunächst kein Ausgangssignal erzeugen kann, weil der erste Schwellenwert der Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte 38 (Fig. 1) noch nicht erreicht ist und daher der Thermostat 82-1 noch kein Signal abgibt. Dagegen kann das UND-Glied 114 ein Signal abgeben, da seinem weiteren Eingang vom Ausgang eines NAND-Glieds 116 ein Signal zugeführt ist. Die Eingänge des NAND-Glieds sind vom Thermostaten 82-1 und vom Thermostaten 98 beaufschlagt, und sofern die Aufheizzeit beendet ist und der Thermostat 98 ein Ausgangssignal erzeugt, fehlt doch ein Ausgangssignal vom Thermostaten 82-1 zur Erfüllung der UND-Bedingung, so daß die NAND-Bedingung erfüllt ist. Das UND-Glied 114 erzeugt daher ein die Speisung der Magnetspule 118 bewirkendes Ausgangssignal, so daß die Magnetspule 118 das Absperrventil 58 öffnet. Hierdurch wird gleichzeitig ein Schalter 120 geschlossen, der durch Beaufschlagung eines invertierenden Eingangs des UND-Glieds 112 eine Speisung desjenigen Magneten 122 verhindert, der das Absperrventil 90 betätigt.

Wird nun beim ersten Schwellenwert der Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte 38 der Thermostat 82-1 bzw. ein erster Satz von Kontakten des Thermostaten 82 (Fig. 1) betätigt, so erzeugt dieser ein entsprechendes Ausgangssignal, wodurch einerseits die NAND-Bedingung des NAND-Glieds 116 nicht mehr erfüllt ist, dessen Ausgangssignal wegfällt und auch das Ausgangssignal des UND-Glieds 114 wegfällt, so daß das Ventil 58 geschlossen und der Schalter 120 geöffnet werden, während andererseits der mit dem Thermostaten 82-1 verbundene Eingang des UND-Glieds 112 mit einem Eingangssignal beaufschlagt wird, so daß alle Eingänge dieses UND-Glieds den zur Abgabe eines Signals durch letzteres erforderlichen Zustand haben. Hierdurch wird die Spule 122 gespeist und anstelle des Absperrventils 58 des Expansionsventils 60 (Fig. 1) das Absperrventil 90 der

Drossel 88 geöffnet.

Steigt trotz der vorstehend beschriebenen Umschaltung die Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte 38 in unzulässiger Weise weiter an, so erzeugt bei einem gegenüber dem ersten Schwellenwert höheren Schwellenwert der Thermostat 82-2 ein Ausgangssignal. Dieses wird einem UND-Glied 124 zugeführt, das ein Ausgangssignal abgibt, sofern nicht an seinem weiteren Eingang noch kein Ausgangssignal vom Thermostaten 98 vorliegt, weil die Anheizzeit noch nicht beendet ist. Das nunmehr vom UND-Glied 124 erzeugte Ausgangssignal wird mittels eines Speichers 126 gespeichert und von dessen Ausgang den invertierenden Eingängen der UND-Glieder 104, 112 zugeführt, worauf deren Ausgangssignale wegfallen. Durch den Wegfall des Ausgangssignals des UND-Glieds 112 wird der Magnet 122 entregt und das Absperrventil 90 geschlossen, so daß der Arbeitsmittelkreislauf unterbrochen ist. Der Schalter 110 wird jedoch noch nicht geöffnet, sondern erst dann, wenn der Druckgeber 96 nach entsprechender Absaugung kein Ausgangssignal mehr erzeugt.

Trotz Abschaltung beim zweiten Schwellenwert mittels des Thermostaten 82-2 soll es möglich sein, die Wärmepumpe 10 (Fig. 1) durch Einschaltung von Hand wirksam zu machen, beispielsweise weil nach längerer Pause Spülgut in die Spülmaschine 14 eingegeben wurde. In diesem Fall wird eine Drucktaste 128 betätigt, die einen weiteren Speicher 130 setzt. Dessen Ausgangssignal löscht den Speicher 126 und steht an einem Eingang eines UND-Glieds 132 an, das nur ein Ausgangssignal erzeugen kann, wenn auch der Thermostat 98 nach erfolgtem Aufheizen ein Signal abgibt. Das Ausgangssignal des UND-Glieds 132 wird einem Zeitglied 134 zugeführt, das nach Ablauf einer vorgegebenen Verzögerungszeit einen Ausgangsimpuls erzeugt. Die Verzögerungszeit entspricht der Laufzeit des Spülguts von der

Eingabestation 22 zur Entnahmestation 24. Ist nach Ablauf der Verzögerungszeit die vom Thermostaten 82-2 gemessene Temperatur weiterhin zu hoch, so wird vom Ausgangssignal des Zeitglieds 134 der Speicher 130 gelöscht und vom Ausgangssignal des Thermostaten 82-2 wieder der Speicher gesetzt und der Schalter 110 erneut geöffnet.

Sicherheitseinrichtungen, beispielsweise der Thermostat 92 und der Druckgeber 94, können vorgesehen sein, um eine Abschaltung des Motors 100 des Kompressors 50 (Fig. 1) zu bewirken. Die Ausgangssignale des Thermostaten 92 und des Druckgebers 94 wirken über ein ODER-Glied 136 unmittelbar auf den invertierenden Eingang des UND-Glieds 108 und bewirken das Öffnen des Schalters 110, selbst wenn der Druckgeber 96 noch signalisieren sollte, daß der Druck des Arbeitsmittels in der Ansaugleitung des Kompressors 50 nicht auf den gewünschten Wert abgefallen ist.

Bei der Abwandlung der Schaltung gemäß Fig. 3 beaufschlagt das vom Ausgang des UND-Glieds 124 nach Beendigung des Aufheizvorganges beim Überschreiten des zweiten Schwellenwertes erzeugbare Ausgangssignal einen Speicher 138, dessen hierdurch erscheinendes Ausgangssignal die Speisung der Magnetspule 139 des Ventils 89 bewirkt, das dem Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18 (Fig. 1) Frischwasser zuführt. Dies erfolgt solange, bis die Temperatur der erwärmten Reinigungsflotte unter den ersten Schwellenwert abgesunken ist, unterhalb von dem auch die Rückschaltung von der Drossel 88 auf das Expansionsventil 60 (Fig. 1) erfolgt. In diesem Fall wird nämlich durch das Verschwinden des Ausgangssignals des Thermostaten 82-1 der Speicher 138 an seinem invertierenden Löscheingang gelöscht. - Das UND-Glied 112' in Fig. 3 hat, da hier der Speicher 126 (Fig. 2) weggefallen ist, keinen von letzterem beaufschlagten invertierenden Eingang, während seine Funktion im übrigen derjenigen des UND-Glieds 112 in Fig. 2 ent-

spricht.

Gewünschtenfalls können auch die beschriebenen Regelein-
griffe - Öffnung des Ventils 89 und Abschalten des Kom-
5 pressors 50 -, die nach dem Umschalten auf die Drossel 88
erfolgen, und demgemäß die Schaltungen gemäß Fig. 2 und 3
kombiniert werden. In diesem Fall wird man das Öffnen des
Ventils 89 bei einem zweiten, gegenüber dem zum Umschal-
ten auf die Drossel 88 führenden Schwellenwert höheren
10 Schwellenwert und das Abschalten des Kompressors 50 bei
einem dritten, gegenüber dem zweiten Schwellenwert höhe-
ren Schwellenwert vornehmen.

In Fig. 4 ist eine Spülmaschine 14 gezeigt, die gegenüber
15 Fig. 1 eine zusätzliche Kammer, nämlich eine Vorspülkam-
mer 140, aufweist. In dieser wird grober Schmutz vom Spül-
gut entfernt. Das entsprechende Düsensystem ebenso wie
diejenigen in den Spülkammern 17, 18 und die Düsen 40
(Fig. 1) sind einfachheitshalber nicht dargestellt. Die
20 Spülleistung der Spülmaschine 14 ist so groß, daß die ent-
wickelte Abwärme ausreicht, zwei Wärmepumpen 10-1, 10-2
zu speisen; mit Fig. 1 wirkungsmäßig übereinstimmende,
doppelt vorhandene Teile sind durch einen Bindestrich und
eine angehängte Zusatzziffer unterschieden.

25 Bei der Spülmaschine 14 gemäß Fig. 4 kann zugelassen wer-
den, daß die Temperatur der Reinigungsflotte 38 im Behäl-
ter 142 der Vorspülkammer 140 geringer ist als in der
ersten Spülkammer 16, und dort wiederum ist die Tempera-
30 tur etwas geringer als in der zweiten Spülkammer 18. Das
heiße, in der Nachspülkammer 20 ausgesprühte Nachspülwas-
ser fließt in den Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18,
die ihrerseits über die gemeinsame Wandung mit dem Behäl-
ter 34 der ersten Spülkammer 16 hinweg Reinigungsflotte
35 in letzteren abgibt, und vom Behälter 34 fließt die Rei-
nigungsflotte in dem Maß, wie solche von dem Behälter 36

her nachfließt, wiederum in den Behälter 142 der Vorspülkammer 140. Dort erfolgt über einen nicht gezeigten Überlauf die Abführung. Insgesamt ergeben sich so von Kammer zu Kammer, nämlich von der Vorspülkammer 140 zur ersten Spülkammer 16 und von der ersten Spülkammer 16 zur zweiten Spülkammer 18, jeweils ansteigende Temperaturen der Reinigungsflotte 38. Aufgrund dieses Sachverhalts und wegen der hohen Temperatur des in der Nachspülkammer 20 verwendeten, reinen Wassers, steht am Ausgang der Nachspülkammer 20 und damit oberhalb der Entnahmestation 24 eine größere Abwärme zur Verfügung als durch das aus dem Eingang der Vorspülkammer 14 austretende und oberhalb der Aufgabestation 22 abgesaugte Dampf-Warmluft-Gemisch. Andererseits muß jedoch die Vorspülkammer 140 eine gegenüber der zweiten Spülkammer 18 höhere Wärmeleistung zugeführt erhalten, um ein nicht allzu großes Temperaturgefälle zwischen den Kammern 140, 16, 18 entstehen zu lassen. Zu diesem Zweck liegen die Wärmepumpen 10-1, 10-2 gewissermaßen zu einer zur Förderrichtung senkrechten, vertikalen, mittig zwischen Eingabestation 22 und Entnahmestation 24 liegende Ebene spiegelbildlich vertauscht; die eine Wärmepumpe 10-1 liegt nahe der Entnahmestation 24 und nimmt mit ihrem Verdampfer 52 (Fig. 1) das dort austretende Dampf-Warmluft-Gemisch über die Öffnung 70 auf und ist über Leitungen 80-1, 84-1 mit dem Behälter 142 verbunden, wo die Förderung mittels der Pumpe 78-1 erfolgt, während andererseits die Wärmepumpe 10-2 nahe der Eingabestation 22 angeordnet ist und das dort austretende Dampf-Warmluft-Gemisch entwärmt, wobei mittels einer Pumpe 78-2 über eine Leitung 80-2 die Reinigungsflotte 38 vom Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18 zur zweiten Wärmepumpe 10-2 gefördert wird und durch eine Leitung 84-2 zum Behälter 36 zurückströmt. Hierdurch wird ein wesentlich besserer Gesamtwirkungsgrad erhalten, als wenn die Wärmepumpen 10-1, 10-2 jeweils oberhalb derjenigen Kammern angeordnet wären, aus denen die ihnen zugeführte

Reinigungsflotte entnommen und/oder denen die Reinigungsflotte zugeführt wäre.

Aus Fig. 5 ist zunächst der Querschnitt des Behälters 36 der zweiten Spülkammer 18 erkennbar; diejenigen der ersten Spülkammer 16 und der Vorspülkammer 140 sind gleich ausgebildet. Der Querschnitt ist L-förmig mit einem nach unten gerichteten Schenkel, dessen horizontale Breite annähernd die Hälfte der Breite der Kammer 18 einnimmt. Unterhalb des waagerechten Schenkels liegt die als elektromotorisch angetriebene Kreiselpumpe ausgebildete Pumpe 78-2, die an eine senkrechte Wand des nach unten ragenden Querschnittschenkels des Behälters 36 angesetzt ist, so daß sie Reinigungsflotte 38 in horizontaler Richtung ansaugt und in dazu paralleler Richtung durch die Leitung 80-2 abfördert. Beide Leitungen 80-2, 84-2 verlaufen innerhalb der Kammer 18 senkrecht nach oben und sind in ihren senkrechten Abschnitten von Schläuchen gebildet, sind dann nahe der Oberseite der Kammer 18 als Rohre horizontal nach außen geführt, sind dann in horizontaler Richtung gemeinsam mit den Leitungen 80-1, 84-1 in einem an der oberen Außenseite der Kammern 140, 16, 18 (Fig. 4) gebildeten Kanal von rechteckigem Querschnitt verlegt, verlaufen schließlich, wie anhand der Leitungen 80-1, 84-1 in Fig. 5 erkennbar, nahe dem zugeordneten Verflüssiger 52 (Fig. 1) in horizontaler Richtung ins Innere einer unterhalb des Verflüssigers liegenden Kammer - im Falle der Leitungen 80-1, 84-1 ins Innere der Kammer 18 - , von wo sie durch deren Oberseite hindurch vertikal nach oben zu dem zugeordneten Verflüssiger geführt sind. Die horizontale, in der Zeichenebene der Fig. 5 gemessene Breite des von einem Verkleidungsblech 144 gebildeten Kanals soll, um Überkreuzungen zwischen den Leitungen zulassen zu können, mindestens das Doppelte der Leitungsdurchmesser betragen, während die Höhe des Kanals mehr als das Vierfache dieses Durchmessers betragen sollte, da in ihm streckenweise die

vier Leitungen 80-1, 80-2, 84-1, 84-2 parallel nebeneinander verlaufen.

Der Regeleingriff zur Verhinderung von Überhitzungen bei Teillast kann bei den Wärmepumpen 10-1, 10-2 in Fig. 4 in der Weise erfolgen, wie dies bereits anhand von Fig. 1 bis 3 erläutert wurde. So kann beispielsweise wieder mittels eines Ventils 89-2 der zweiten Spülkammer 18 kaltes Frischwasser zugeführt werden, um übermäßige Drücke im Verflüssiger 52 (Fig. 1) der Wärmepumpe 10-2 zu vermeiden, während in entsprechender Weise ein Ventil 89-1 der Wärmepumpe 10-1 zugeordnet ist.

In Fig. 6 ist eine weitere Spülmaschine 14 dargestellt, die sich von denjenigen nach Fig. 1 und 4 dadurch unterscheidet, daß zwischen einer Vorspülkammer 140, einer Spülkammer 18 und einer Rückfettungskammer 144, die jeweils einen Behälter 142, 36, 146 für die Reinigungsflotte 38 bzw. für eine Rückfettungsemulsion 148 aufweisen, Zonen liegen, in denen keine derartige Behälter vorgesehen sind. Es sind dies eine Abtropfzone 150, in der in der Vorspülkammer 140 auf das Spülgut aufgesprühte Reinigungsflotte 38 vom Spülgut abtropfen kann und in die Kammer 140 zurückfließt, sowie die Nachspülkammer 20, wo durch das Nachspülen mit reinem, heißem Wasser Reste der Reinigungsflotte 38 aus der Spülkammer 18 abgespült werden und in die Spülkammer 18 zurückfließen. Zusätzlich kann in der Nachspülkammer 20 in Förderrichtung des Spülguts hinter den Düsen 40 ein Abtropfen oder auch mittels Warmluftgebläsen ein teilweises Abtrocknen erfolgen. In der Rückfettungskammer 144 wird durch die aufgesprühte Emulsion 148, die der bei der spanabhebenden Werkstoffbearbeitung üblichen "Bohrmilch" in ihrer Zusammensetzung gleicht oder ähnelt und die auch als "Instrumentenmilch" bezeichnet wird, dem Spülgut ein Oberflächenfilm wiedergeben, der für das reibungsarme Funktionieren von Gelenkstellen zweckmäßig

- sig ist. Dies ist beispielsweise bei chirurgischen Instrumenten der Fall, wie auch das Vorhandensein der Zone 150 und der Nachspülkammer 60 im Ausführungsbeispiel in Fällen wie beim Spülen von Operationsinstrumenten zur Anwendung kommen, wo es auf besonders sichere Vermeidung einer Keimübertragung zwischen den einzelnen Kammern 140, 18, 144 ankommt und diese deshalb nicht in Flüssigkeitsverbindung stehen dürfen.
- 10 Bei der Spülmaschine 14 gemäß Fig. 6 ist eine einzige Wärmepumpe 10 vorgesehen. Die deren Verflüssiger 52 (Fig. 1), und zwar im Ausführungsbeispiel nur dem Hauptkondensator 54, über die Pumpe 78 und die Leitung 80 zuführbare Reinigungsflotte 38 wird demjenigen Behälter 36 entnommen, der
15 von allen Behältern 142, 36, 146 die höchste Temperatur aufweist, und wird nach Erwärmung wieder in denselben Behälter zurückgeführt. Um auch die Reinigungsflotte 38 im Behälter 142 bzw. die Emulsion 148 im Behälter 146 zu erwärmen, sind in diesen übrigen Behältern 142, 146 Kühl-
20 schlangen 152, 154 horizontal verlegt, die in Fig. 6 nur der Deutlichkeit halber senkrecht stehend und vereinfacht dargestellt sind, und diese Kühlschlangen 152, 154 sind in die Leitung 84 vom Hauptkondensator 54 (Fig. 1) der Wärmepumpe 10 zum Behälter 36 der Spülkammer 18 eingeschaltet.
- 25 Im Ausführungsbeispiel betragen die Temperaturen im Behälter 142 der Vorspülkammer 140 und im Behälter 146 der Rückfettungskammer 144 jeweils 45°C und liegen damit merklich niedriger als die Temperatur der Spülkammer 20, die bei 60°C liegt, jedoch hat die Vorspülkammer 140 wegen
30 des Einlaufs von auf Umgebungstemperatur befindlichem Spülgut einen gegenüber der Rückfettungskammer 144 erhöhten Wärmebedarf, weshalb die erwärmte Reinigungsflotte 38, von der Wärmepumpe 10 aus gesehen, zunächst zur Rohrschlange 152 im Behälter 36 der Vorspülkammer 140 und da-
35 nach erst zur Rohrschlange 154 im Behälter 156 der Rückfettungskammer 144 fließen soll, um eine möglichst günsti-

ge Ausnutzung der hierdurch zuführbaren Wärme zu erreichen. Einlaß der Leitung 80 und Auslaß der Leitung 84 liegen in der Spülkammer 18, in der der höchste Wärmebedarf vorliegt.

5

In Fig. 6 ist der nicht dargestellte Verflüssiger wie in Fig. 1 als aus einem Hauptkondensator 54 und einem Hilfskondensator 56 bestehend zu denken, wobei die Leitungen 80, 84 an den Hauptkondensator 54 angeschlossen sind, während der Hilfskondensator 56 dazu dient, ihm über das Ventil 57 und eine Leitung 162 zugeführtes, aus dem Wasserleitungsnetz entnommenes Kaltwasser vorzuwärmen, das danach über die Leitung 59 und den Durchlauferhitzer 61 den Düsen 40 der Nachspülkammer zugeführt wird.

15

Die Regelung der Wärmepumpe 10 in Fig. 6 derart, daß am Verflüssiger 52 (Fig. 1) am Eingang der Primärseite keine unzulässig hohen Drücke und Temperaturen auftreten, kann wieder in der anhand von Fig. 1 und 3 beschriebenen Weise erfolgen. Alternativ kann hierzu auch eine Mengenregelung des über die Leitung 162 zugeführten Kaltwassers und eine Zwischenspeicherung des über die Leitung 164 abeführten Warmwassers vor der Verwendung zum Nachspülen erfolgen, wie dies im folgenden noch anhand von Fig. 7 näher erläutert werden wird.

25

Bei großer Länge der Leitung 84 und großer Anzahl der in diese eingeschalteten Kühlschlangen 152, 154 kann es abweichend von Fig. 6 auch zweckmäßig sein, anstelle der Pumpe 78 eine in die Leitung 84 eingeschaltete Pumpe vorzusehen, um die Sekundärseite des Hauptkondensators 54 (Fig. 1) nicht mit allzu hohen Drücken belasten zu müssen. Weiter kann in jedem Fall die durch den Hauptkondensator 52 hindurchgeführte Strömung der Reinigungsflotte 38 hinsichtlich ihrer Menge je Zeiteinheit in Abhängigkeit vom erforderlichen Wärmebedarf der Spülmaschine 14, insbeson-

30

35

dere von der Temperatur im Behälter 36, im Sinne eines Konstanthalten dieser Temperatur geregelt werden. Bei geringer Strömung durch den Hauptkondensator 54 wird dann erforderlichenfalls durch Wirksammachen der Drossel 88 (Fig. 1), durch Regelung der dem Hilfskondensator 56 zugeführten Kaltwassermenge und notfalls durch Abschaltung des Kompressors 50 dafür gesorgt, daß der primärseitige Eingangsdruck des Verflüssigers 52 (Fig. 1) nicht auf unzulässige Werte ansteigt.

10 In Fig. 7 ist eine Spülmaschine 14 dargestellt, wie sie zum Spülen und Desinfizieren größerer Gegenstände insbesondere in Krankenhäusern verwendet wird; im Ausführungsbeispiel sind als Spülgut Transportwagen 168 angedeutet, wie sie zum Transport von auf Tabletts in Geschirr getragenen Speis/en zu Krankenzimmern und zum Rücktransport der Tabletts mit Schmitzgeschirr zu einer Geschirrspülmaschine (beispielsweise auch der in Fig. 1 oder 4 gezeigten Art) oder auch in Operationssälen zur Aufbewahrung und zum Tragen von chirurgischen Instrumenten und Hilfsgeräten verwendet werden. Zum Spülen und Desinfizieren weist die Spülmaschine 14 zwei Spülkammern 16, 18 auf, während ein Nachspülen mit reinem heißem Wasser mittels Düsen 40 in der Nachspülkammer 20 erfolgt, wo auch anschließend ein Vortrocknen durch Abtropfen erfolgt, und schließlich werden die Wagen in einer Trockenkammer 170 mittels Warmluft vollständig getrocknet, bevor die Wagen 168 zu einer Entnahmestation 24 gelangen, von der der Abtransport erfolgt.

30 Die Wagen 168 werden beim Betrieb der Spülmaschine 14 taktweise von jeweils einer Kammer 16, 18, 20, 170 zur nächstfolgenden Kammer weitertransportiert; der hierzu vorgesehene Förderer ist nicht dargestellt. Durch den taktweisen Transport kann die Verweildauer der Wagen 168 in den einzelnen Kammern 16, 18, 20, 170 günstig gewählt

werden; die in allen Kammern 16, 18, 20, 170 gleiche Verweildauer wird entsprechend der höchsten in einer einzelnen Kammer erforderlichen Verweildauer gewählt, wobei je nach Spülgutdurchsatz die Anzahl der Kammern auch abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel kleiner oder größer sein kann. Entsprechend dem taktweisen Betrieb werden die Pumpen 46, 48 der Düsensysteme 42, 44 (Fig. 1) der Spülkammern 16, 18 jeweils nur dann eingeschaltet, wenn sich ein Wagen 168 nach einem Transportschritt an der in der Kammer 16, 18 vorgesehenen Stelle befindet. Diese Stelle und daher auch die Behälter 34, 36 liegen jeweils in einem Abstand hinter dem Eingang der Kammer 16, 18, da am Eingang der Kammern 16, 20, 170 sowie am Ausgang der Trockenkammer 170 nicht gezeigte, eingangsseitig ins Innere der Kammern schwingende Türen vorgesehen sind, die nur beim Durchtritt eines Wagens 168 während des Transportschrittes geöffnet werden. Auch die Zuführung der Warmluft zur Trockenkammer 170 mittels Gebläsen 172 erfolgt taktweise mit voller Leistung nur dann, wenn sich ein Wagen 168 zum Trocknen in der Trockenkammer 170 befindet, jedoch laufen während des Transportschrittes die Gebläse 172 zweckmäßig mit verringerter Förderleistung weiter, um bei geöffneten Türen am Eingang der Trockenkammer 170 durch dann in die Nachspülkammer 20 und ggf. in die Spülkammern 18, 16 strömende Warmluft zu verhindern, daß Wasserdampf in umgekehrter Richtung in die Trockenkammer strömt; sind abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Trockenkammern vorgesehen, so wird man während des Transportschrittes wenigstens die Gebläse 172 der bezüglich der Förderrichtung ersten Trockenkammer zumindest mit Teilleistung laufen lassen.

Die Wärmekapazität der Wagen 168 und anderer großer Gegenstände wie beispielsweise Krankenhausbetten ist bei der diesem Spülgut angepaßten, großvolumigen Bauweise der Spülmaschine 14 relativ gering zur Wärmekapazität

der Reinigungsflotte in den Behältern 34, 36 der Spülkammern 16, 18. Weiter geben die in diesem Fall relativ leistungsstark zu bemessenden Pumpen 46, 48 (Fig. 1) für die Reinigungsflotte an diese eine große thermische Verlustleistung ab. Dabei benötigen relativ sperrige Spülgüter wie die Wagen 168 eine große Menge von heißem Nachspülwasser, das in die zweite Spülkammer 18 fließt, von deren Behälter 36 die Reinigungsflotte wiederum zum Behälter 34 der ersten Spülkammer 16 überfließt. Aus diesen Gründen genügt eine relativ geringe Wärmeleistung zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Temperatur der Reinigungsflotte in den Behältern 34, 36, zumal diese erforderliche Temperatur bei Verwendung geeigneter Reinigungsmittel einen im Vergleich zu Geschirrspülmaschinen geringeren Wert haben kann. Andererseits wird zur Erhitzung der Luft, die der Trockenkammer 170 als Warmluft zugeführt wird, eine relativ große Wärmeleistung benötigt. Daher ist es bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 abweichend von den vorher beschriebenen Ausführungsbeispielen günstig, wenn die Wärmepumpe 10 zur Erzeugung dieser Warmluft, nicht jedoch zur Erwärmung der Reinigungsflotte in den Behältern 34, 36 verwendet wird. Abweichend von der kontinuierlich möglichen Erwärmung der Reinigungsflotte muß jedoch die Warmluft der Trockenkammer 170 entsprechend dem taktweisen Betrieb der Spülmaschine 14 jeweils nur während einer vorgegebenen Trocknungszeit zugeführt werden, nach der bis zur nächstfolgenden Trocknungszeit während des Transportschrittes grundsätzlich keine Warmlufterzeugung und beim Ausführungsbeispiel wegen des Weiterlaufens der Gebläse 172 mit verringerter Leistung eine nur geringe Wärmeleistung zur Warmlufterzeugung erforderlich ist.

Eine Wärmepumpe kann man nur unter Inkaufnahme von Nachteilen taktweise betreiben, und bei den bei Spülmaschinen der betrachteten Art in Frage kommenden Taktfolgezeiten

ist ein taktweiser Betrieb der Wärmepumpe durch abwechselndes Einschalten und Ausschalten nicht möglich, u.a. wegen der nach einem Ausschaltbefehl vergehenden Totzeit bis zum Ansprechen des den Kompressor 50 abschaltenden Druckgebers 96. Auch die Wärmepumpe 10 beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 wird daher kontinuierlich betrieben. Trotzdem wird sie verwendet, um über einen Wärmetauscher 174 wechselnde Wärmemengen zur Warmlüfterzeugung abzugeben. Durch noch zu beschreibende Regulationsmaßnahmen wird die Wärmepumpe 10 für einen derartigen Betrieb geeignet ausgebildet und insbesondere dafür gesorgt, daß der primärseitige Eingangsdruck des Verflüssigers 52 in den Zeiten verringerter Wärmeleistungsabgabe über den Wärmetauscher 174 nicht auf unzulässig hohe Werte ansteigt.

Die Wärmepumpe 10 ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 unterhalb der Trockenkammer 170 und teilweise unterhalb der Spülkammer 20 oberhalb von deren Standfläche angeordnet; nur zur Verdeutlichung sind die Teile der Wärmepumpe 10 unmaßstäblich vergrößert in Fig. 7 unterhalb der Unterseite der Spülmaschine 14 dargestellt.

Der Aufbau des Arbeitsmittelkreislaufes der Wärmepumpe 10 entspricht demjenigen in Fig. 1, mit Ausnahme dessen, daß zwischen den Kompressor 50 und den Eingang des Verflüssigers 52 die Primärseite des bereits genannten Wärmetauschers 174 eingeschaltet ist, durch dessen Sekundärseite die der Umgebung der Spülmaschine 14 entnommene Raumluft strömt, erhitzt wird und hiernach über eine Leitung 176 und die Gebläse 172 der Trockenkammer 170 zugeführt wird. Beim Eintritt in die Sekundärseite des Wärmetauschers 174 hat die Raumluft beispielsweise eine Temperatur von 25°C und eine relative Feuchte von 60 %, während sie nach ihrer Erhitzung eine Temperatur von etwa 55°C und eine relative Feuchte von 12 % aufweist.

Das von der Wärmepumpe 10 zu erwärmende Dampf-Warmluft-Gemisch wird dem Verdampfer 62 über eine in ihrem Verlauf nur ungünstigste Leitung 178 zugeführt, die tatsächlich von innerhalb der Spülmaschine 14 verlegten Kanälen
5 genügend großen Querschnitts gebildet ist.

Es liegen Eintrittsöffnungen 180, 182 der Leitung 178 innerhalb der Spülkammern 16, 18 nahe deren Eintrittsseite bzw. Austrittsseite, letzteres deshalb, weil so beim Öffnen der Türen zwischen zweiter Spülkammer 18 und Nachspülkammer 20 aus der Nachspülkammer 20 in die Kammer 18 eintretende von den Düsen 40 aufsteigende Dampfschwaden besonders günstig aufgefangen werden können. Nach dem Durchsetzen der Sekundärseite des Verdampfers 62 wird die
15 dann erwärmte und entfeuchtete Luft über eine Leitung 184 nach oben geführt und entweder mittels eines Gebläses in den umgebenden Raum oder ins Freie ausgeblasen, oder besser noch kann die kontinuierlich anfallende Kaltluft wie beim Ausführungsbeispiel einer Klimaanlage 186 zugeführt werden. Diese umfaßt ein die Kaltluft ansaugendes und damit auch das Dampf-Warmluft-Gemisch zum Verdampfer 62 förderndes Gebläse 188. Die in gewünschter Weise klimatisierte Luft wird über eine Leitung 190 beispielsweise dem die Spülmaschine 14 umgebenden Raum zugeführt, während
25 überschüssige Kaltluft durch eine Leitung 192 ins Freie abgeführt wird.

Bei der Wärmepumpe 10 in Fig. 7 dargestellt, jedoch auch bei denjenigen in Fig. 1, 4 und 6 vorhanden, sind ein
30 Temperaturwandler 194 und ein Druckwandler 196 am Ausgang des Verdampfers 62. Das Entspannungsventil 60 ist hinsichtlich seines Durchflußquerschnittes nicht nur in üblicher Weise vom hydrostatischen Ausgangssignal des Temperaturwandlers 194 im Sinne eines Konstanthaltens der
35 Temperatur am Ausgang des Verdampfers 62, sondern zusätzlich auch vom hydrostatischen Ausgangssignal des Druck-

wandlers 196 im Sinne eines Konstanthaltens des Druckes am Ausgang des Verdampfers 62 gesteuert, um beispielsweise bei schwankenden Umgebungstemperaturen die Abwärme im zu entwärmenden Dampf-Warmluft-Gemisch möglichst weitgehend auszunutzen.

Es seien nun die Regelmaßnahmen beschrieben, die bei geringer über den Wärmeaustauscher entnommener Wärmeleistung verhindern, daß der primärseitige Eingangsdruck des Verflüssigers 52 auf unzulässige Werte ansteigt. Hierzu wird im wesentlichen durch die Sekundärseite des Verflüssigers, nämlich durch die in Reihe geschalteten Sekundärseiten des Hilfskondensators 56 und des Hauptkondensators 54, aus dem Wasserleitungsnetz entnommenes Kaltwasser geleitet und bezüglich seiner Strömung, d.h. seiner den Verflüssiger 52 je Zeiteinheit durchfließenden Menge, im Sinne eines Konstanthaltens des primärseitigen Eingangsdrucks geregelt.

Kaltwasser wird aus dem Leitungsnetz über ein bei Betriebsbeginn zu öffnendes Ventil 198 und ein Druckreduzierventil 200 zugeführt. Hinter dem Druckreduzierventil 200 ist eine an der höchsten Stelle des Raumes liegende Vorrichtung 202 zum Verhindern eines Unterdrucks am Ausgang des Druckreduzierventils 200 angeschlossen, damit im Falle eines Druckabfalls im Leitungsnetz, beispielsweise bei dessen Entleeren, kein Wasser aus den nachfolgenden Anlageteilen zurückgesaugt werden kann. Dem selben Zweck dient ein Rückschlagventil 204, dem ein Schmutzfänger 205 vorgeschaltet ist und das Kaltwasser vom Druckreduzierventil 200 zu einer Entkalkungsvorrichtung 208 durchläßt. Hinter der Entkalkungsvorrichtung 208 führt eine Zweigleitung 210 zum Behälter 36 der zweiten Spülkammer 18, um diesen und den Behälter 34 der ersten Spülkammer 16 bei Bedarf zu füllen, in welchem Fall ein von einem Magneten 212 betätigbares, in die Leitung 210 eingeschaltetes Ven-

til 214 geöffnet wird. Weiter führt vom Ausgang der Entkalkungsvorrichtung 208 eine Leitung 216 über das von einem Magneten 218 betätigbare, im Betriebszustand völlig geöffnete Ventil 160, ein weiteres Druckreduzierventil 5 220 und ein Stellventil 222 zum sekundärseitigen Eingang des Hilfskondensators 56. Dieser ist, wie bereits erwähnt, mit dem Hauptkondensator 54 in Reihe geschaltet. Der sekundärseitige Ausgang des Hauptkondensators 54 ist über eine Leitung 224 mit einem Speicherbehälter 226 verbunden. 10

Zur Erfassung des primärseitigen Eingangsdrucks des Hauptkondensators 54 ist an dessen Eingang ein Druckwandler 228 vorgesehen, der ein dem gemessenen Druck proportionales Ausgangssignal erzeugt, das als Istwertsignal 15 einem Regler 230 zugeführt wird. Dieser vergleicht das Istwertsignal mit einem über einen Signalkanal 232 zugeführten, einstellbaren Sollwertsignal und steuert entsprechend der erhaltenen Regelabweichung mittels eines 20 Stellmotors 234 den Durchflußquerschnitt des Stellventils 222 derart, daß der primärseitige Eingangsdruck des Hauptkondensators 54 auch bei wechselnder über den Wärmeaustauscher 174 abgegebener Wärmeleistung konstant bleibt. Hierbei fließt also dem Speicherbehälter 226 je nach 25 gelzustand eine mehr oder minder große Menge je Zeiteinheit von im Verflüssiger 52 erwärmtem Wasser zu. Dessen Temperatur bleibt dabei als Folge der beschriebenen Druckregelung annähernd konstant und hat vorzugsweise zumindest annähernd denjenigen Wert von 90°C, den das über die 30 Düsen 40 versprühte Nachspülwasser haben soll.

Der Speicherbehälter 226 dient als Zwischenspeicher für das kontinuierlich, jedoch in unterschiedlicher Menge vom Verflüssiger kommende, erwärmte Wasser, da dieses nur 35 taktweise in jeweils vorgegebener Menge zum Nachspülen verwendet wird. Die Leistungsfähigkeit der Wärmepumpe 10


ist so ausgelegt, daß bei Vollast der Spülmaschine 14 (Eingabe eines Wagens 168 bei jedem Taktschritt) und bei einer mittleren Umgebungstemperatur (Lufttemperatur 25°C in dem die Spülmaschine 14 enthaltenden Raum) einerseits bei jedem Takt die erforderliche Warmluft für die Trockenkammer 170 erzeugt wird und andererseits die sich zwischen aufeinanderfolgenden Nachspülvorgängen im Speicherbehälter 226 ansammelnde Wassermenge genau der für einen Nachspülvorgang erforderlichen Wassermenge gleicht.

10 Während des Nachspülvorgangs wird über einen Signalkanal 236 ein entsprechendes Signal gegeben. Hierdurch wird eine Pumpe 240 in Gang gesetzt, die das im Speicherbehälter 226 enthaltene Heißwasser aus diesem ansaugt und zu

15 den Düsen 40 fördert, und gleichzeitig wird die Speisung des Magneten 242 eines Ventils 244 vorbereitet, das zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht öffnet. Das Heißwasser fließt aus einem Anschluß im Boden des Speicherbehälters 226 über ein Rückschlagventil 246, einen Durchlauferhitzer 166 und ein Filter 248 zur Pumpe 240. Über einen Anschluß 250 kann erforderlichenfalls ein Glanzspülmittel oder ein anderes Nachbehandlungsmittel zugegeben werden. Eine Beheizung des Durchlauferhitzers 166 durch hochwertige Fremdenergie ist bei zu Beginn des Nachspülvorgangs

20 vollständiger Befüllung des Speicherbehälters 226 mit Heißwasser nicht oder allenfalls in geringem Umfang erforderlich, um sicherzustellen, daß das Nachspülwasser die erforderliche Temperatur von 90°C hat und zu seiner Desinfektion mindestens 3 min auf dieser Temperatur gehalten wurde, bevor es zum Einsatz kommt. Die Zufuhr von Fremdenergie zum Durchlauferhitzer 166 - im Ausführungsbeispiel von über einen Schalter 252 einem Heizwiderstand 254 zugeführte elektrische Energie, bei anderen Ausführungsformen Heißdampf - wird mittels eines Reglers 256

25 geregelt, dem ein dem Istwert der Temperatur des Heißwassers am Ausgang des Durchlauferhitzers 166 entsprechendes



Istwertsignal von einem Temperaturwandler 258 zugeführt wird, während er ein entsprechendes Sollwertsignal über einen Kanal 260 erhält.

- 5 Das Innenvolumen des Speicherbehälters 226 ist um annähernd 10 % größer als diejenige Heißwassermenge, die für einen Nachspülvorgang erforderlich ist. War bei Beginn des Nachspülvorgangs der Speicherbehälter 226 bis zu seiner maximalen Füllhöhe befüllt, so verbleibt nach dem
- 10 Nachspülvorgang eine Restfüllung mit einer Füllhöhe, die einen Bruchteil der maximalen Füllhöhe ausmacht.

- Sollte, beispielsweise bei erhöhter Raumlufthtemperatur, zwischen aufeinanderfolgenden Nachspülvorgängen eine
- 15 größere Wassermenge vom Verflüssiger 52 erwärmt werden, als für einen einzelnen Nachspülvorgang erforderlich ist, so daß dem Speicherbehälter 226 mehr erhitztes Wasser zugeführt wird, als zum Erreichen des maximalen Flüssigkeitsstandes erforderlich ist, dann wird das überschüssige
- 20 ge Wasser über ein sich mit seinem Einlauf bis zur gewünschten maximalen Flüssigkeitshöhe erstreckendes Überlaufrohr 262 abgeführt: Da die Abführung von Heißwasser in dieser Weise nur relativ selten und kurzzeitig auftritt, kann im allgemeinen der hierdurch auftretende
- 25 Energieverlust hingenommen werden, jedoch kann gewünschtenfalls auch dieses Heißwasser nochmals gespeichert und zu sonstigen Zwecken, beispielsweise zur Luftbefeuchtung in der Klimaanlage 186, verwendet werden.

- 30 Die Erhitzung der der Trockenkammer 170 zugeführten Luft mittels des Wärmetauschers 174 hat gewissermaßen Vorrang vor der Wassererwärmung mittels des Verflüssigers 52; bei geringen Temperaturen der dem Wärmeaustauscher 174 zugeführten Luft - beim Ausführungsbeispiel der Raumlufth -
- 35 erhöht sich die vom Wärmeaustauscher 174 an diese Luft abgegebene Wärmeleistung. Daher steht dann durchschnitt-

lich eine geringere Wärmeleistung zur Erwärmung von Kaltwasser im Verflüssiger 52 zur Verfügung, wodurch aufgrund der Wirkung der beschriebenen Regelung die Menge der dem Speicherbehälter 226 zwischen aufeinanderfolgenden Nachspülvorgängen zugeführten Wassermenge verringert wird. Beim folgenden Nachspülvorgang wird daher der Speicherbehälter 226 unter den der erwähnten Restmenge entsprechenden Flüssigkeitsstand entleert. Damit dann trotzdem den Düsen 40 die erforderliche Menge von Nachspülwasser zugeführt werden kann, spricht beim Unterschreiten des der Restmenge entsprechenden Flüssigkeitsstandes ein Druckwächter 264 an, der den Magneten 266 eines Ventils 268 sowie bei vorhandenem Signal auf dem Kanal 236 den Magneten 242 des Ventils 244 betätigt. Die Ventile 244, 268 liegen eingangsseitig dem Ventil 160 parallel, und der Ausgang des Ventils 244 ist mit dem Ausgang des Rückschlagventils 246 verbunden, während der Ausgang des Ventils 268 zum Speicherbehälter 226 führt. Bei geöffnetem Ventil 244 über dieses fließendes Kaltwasser wird somit anstelle von aus dem Speicherbehälter 226 entnommenem Wasser über den Durchlauferhitzer 166 und die Pumpe 240 den Düsen 40 zugeführt, wobei der Durchlauferhitzer 166 für die nun erforderliche Erhitzung auf die gewünschte Nachspültemperatur von 90°C durch Fremdenergiezufuhr sorgt. Über das Ventil 268 strömt dem Speicherbehälter 226 so lange Kaltwasser zu, bis der der Restmenge entsprechende Wasserstand im Speicherbehälter 226 wieder überschritten wird; eine Schalthysterese des Druckwächters 264, die beispielsweise 5 % bis 10 % des maximalen Flüssigkeitsstands im Speicherbehälter 226 entspricht, sorgt dafür, daß das Entleeren des Speicherbehälters 226 unter den der Restmenge entsprechenden Wasserstand und das anschließende Wiederauffüllen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nachspülvorgängen auch bei extremem Störgrößeneinfluß (niedrige Raumtemperatur) während einer größeren Anzahl von Taktschritten allenfalls einige wenige Male erfolgt.

In Fig. 7 liegen wie in Fig. 1 parallel zum Ventil 58 und dem Entspannungsventil 60 das Ventil 90 und die Drossel 88. Der Parallelweg mit der Drossel 88 ist bei der Spülmaschine 14 und der zugehörigen Wärmepumpe 10 gemäß Fig. 7 nur bei außergewöhnlichen Ansprüchen an die Flexibilität der Wärmeabgabe der Wärmepumpe 10 erforderlich, beispielsweise weil stark wechselnde Umgebungstemperaturen zu erwarten sind. In anderen Fällen kann der Parallelweg mit der Drossel 88 entfallen.

10

Die Drossel 88 in Fig. 7 dient wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dazu, die von der Wärmepumpe 10 abgegebene Wärmeleistung durch Verschlechterung von deren Wirkungsgrad im Bedarfsfall zu verringern, in Fig. 7 jedoch nur dann, wenn die Regelung der Kaltwasserströmung zum Verflüssiger 52 nicht zu dem gewünschten Zweck ausreicht.

Zur Steuerung der Umschaltung von dem Entspannungsventil 60 auf die Drossel 88 ist im Speicherbehälter 226 ein Schwimmer 270 vorgesehen, der über einen schwenkbar gelagerten Hebelarm 272 einen Schalter 274 dann betätigt, wenn der Wasserstand im Speicherbehälter 226 bis zu der vom Überlaufrohr 262 bestimmten maximalen Höhe angestiegen ist. Nun muß jedoch nicht jede vollständige Befüllung des Speicherbehälters 226 bis zum maximalen Füllstand eine zusätzliche Leistungs-drosselung der Wärmepumpe 10 bewirken, da diese maximale Befüllung auch bei normalem Betrieb jeweils zeitlich unmittelbar vor dem Beginn eines Nachspülvorganges auftreten kann und sogar soll. Ein Wirk-sammachen der Drossel 88 ist nur dann erforderlich, wenn der maximale Füllstand bereits um mehr als einen vorgegebenen Zeitabstand vor dem Beginn eines Nachfüllvorganges erreicht wird, oder mit Rücksicht auf den taktmäßigen Betrieb der Spülmaschine: wenn der Schalter 274 bereits vor Ablauf einer vorgegebenen, gegenüber dem zeitlichen Abstand aufeinanderfolgender Nachspülvorgänge geringeren

35

Verzögerungszeit nach dem Ende eines Nachspülvorganges betätigt wird. Man könnte eine entsprechende logische Schaltung mit einem von der Rückflanke des Signals auf dem Kanal 236 in Gang gesetzten Zeitglied, das nach Ablauf der Verzögerungszeit ein Ausgangssignal erzeugt, und mit einem vom Ausgangssignal des Schalters 274 und von dem invertierten Ausgangssignal des Zeitglieds beaufschlagten UND-Glied vorsehen, um in Abhängigkeit von dessen Ausgangssignal den Magneten 122 anstelle des Magneten 118 zu speisen. Beim Ausführungsbeispiel ist eine demgegenüber noch vorteilhaftere Lösung gewählt, indem das Ausgangssignal des Schalters 274 einem Integrator 276 mit einem nachgeschalteten Schwellwertschalter 278 zugeführt ist; das Ausgangssignal des Integrators 276 erreicht die Schaltschwelle des Schwellwertschalters 278 vor Beginn eines Nachspülganges nur dann, wenn zuvor der Schalter 274 während einer genügend langen, mindestens dem o.g. Zeitabstand gleichen Zeitdauer ein Ausgangssignal erzeugt hat. Der Integrator 276 ist in üblicher Weise mit einem über einen Ladewiderstand aufladbaren Kondensator ausgebildet, der über einen gegenüber dem Ladewiderstand höheren Widerstand entladbar ist, so daß der Integrator 276 ein Verschwindssignal erzeugt. Hierbei kann durch gegenüber der Ladezeitkonstanten unterschiedliche Bemessung der Entladezeitkonstanten erreicht werden, daß der Integrator 276 beim Erscheinen eines Ausgangssignals des Schalters 274 während eines Takts der Spülmaschine berücksichtigt, ob und wie lange der Schalter 274 während eines vorausgegangenen Taktes bereits ein Ausgangssignal erzeugt hat, um ggf. schneller als bei erstmaligem Auftreten des Ausgangssignals des Schalters 274 den Schwellwertschalter 278 zu betätigen.

Gewünschtenfalls kann das Volumen des Speicherbehälters 226 auch größer als beim Ausführungsbeispiel gewählt werden, so daß er wesentlich mehr als die für einen einzel-

- nen Nachspülvorgang erforderliche Wassermenge fassen kann. In diesem Fall muß man anstelle des Schwimmers 270, des Hebels 272 und des Schalters 274 andere Mittel vorsehen, mittels deren sich feststellen läßt, ob zwischen aufeinanderfolgenden Nachspülvorgängen mehr als diejenige Wassermenge den Verflüssiger 52 durchströmt, die für einen einzelnen Nachspülvorgang erforderlich ist, beispielsweise einen in die Leitung 224 eingeschalteten Durchflußmesser mit nachgeschaltetem, von der Rückflanke des Signals auf dem Kanal 236 auf Null zurücksetzbaren Integrator, dessen Ausgangssignal die Menge des seit Beendigung des jeweils vorangegangenen Nachspülvorganges im Verflüssiger 52 erhitzten Wasser anzeigt.
- 15 Wie bereits erläutert, befinden sich zwischen der zweiten Spülkammer 18 und der Nachspülkammer 20 sowie zwischen letzterer und der Trockenkammer 170 Türen, die nur beim Transport von Wagen 168 von einer Kammer in die jeweils nächste geöffnet werden. Diese Türen bewirken jedoch keine vollständige Abdichtung, damit einerseits Nachspülwasser aus der Kammer 20 in die zweite Spülkammer 18 fließen kann und damit andererseits Warmluft aus der Trockenkammer 170 durch die Nachspülkammer 20 hindurch in die Spülkammern 16, 18 gelangen kann, wodurch die Absaugung von Dampf-Warmluft-Gemisch aus letzteren erleichtert wird. Vorzugsweise wird jedoch die Förderleistung der Warmluft zur Trockenkammer 170 fördernden Gebläse 172 so groß bemessen, daß sich unter Berücksichtigung des über die Kammern 20, 18, 16 zum Verdampfer 62 abgeführten Luftstroms in der Trockenkammer 170 ein Überdruck einstellt. An der Oberseite der Trockenkammer 170 ist eine nicht gezeigte Klappenanordnung vorgesehen, die sich bei einem vorgegebenen Überdruck öffnet und Warmluft aus der Trockenkammer 170 entweichen läßt, um allzu hohe Werte des Überdrucks in der Trockenkammer 170 zu vermeiden, die die Zufuhr weiterer Warmluft mittels der Gebläse 172 behindern würden.

BAD ORIGINAL

Die entweichende Warmluft kann, wie durch eine gestrichelte Verbindung zur Klimaanlage 186 angedeutet, gewünschtenfalls letzterer zugeführt werden, um neben der vom Verdampfer 62 herangeführten Kaltluft zur Raumklimatisierung mitverwendet zu werden.

5

Patentansprüche:

1. Wärmerückgewinnungseinrichtung, insbesondere für Spül-
anlagen (14), mit einem in einem geschlossenen Kreis-
lauf (50, 52, 58, 60, 62) geführten Arbeitsmittel,
5 gekennzeichnet durch
mindestens einen als Wärmeaustauscher ausgebildeten
Verflüssiger (52) für das Arbeitsmittel, wobei das
komprimierte und erhitzte Arbeitsmittel durch die Pri-
märseite des Verflüssigers (52) strömt und dessen Se-
10 kundärseite von einer vorzugsweise wässrigen, zu er-
wärmenden Flüssigkeit durchströmt ist, sowie dadurch,
daß in den Strömungsweg des Arbeitsmittels hinter dem
Verflüssiger (52) ein erstes Drosselorgan (60) zur
15 Entspannung und Temperaturabsenkung des Arbeitsmittels,
hinter diesem ein als Wärmetauscher ausgebildeter Ver-
dampfer (62), dessen dem Arbeitsmittel abgewandte Se-
kundärseite von einem zu entwärmenden Medium, vorzugs-
weise dem aus einer Spülanlage (14) entweichenden
20 Dampf-Warmluft-Gemisch, beaufschlagt ist, und zwischen
dem Verdampfer (62) und dem Verflüssiger (52) ein Ver-
dichter (50) eingeschaltet sind.
2. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 1,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchtrittsquerschnitt des ersten Drosselor-
gans (60) in Abhängigkeit von der Temperatur des Ar-
beitsmittels am Ausgang des Verdampfers (62) im Sinne
von deren Konstanthaltung veränderlich ist.
- 30 3. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 1
oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchtrittsquerschnitt des ersten Drosselor-
35 gans (60) in ggf. zusätzlicher Abhängigkeit vom Druck
des Arbeitsmittels am Ausgang des Verdampfers (62) im



Sinne einer Konstanthaltung dieses Drucks veränderlich ist.

4. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der voran-
5 gehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Abhängigkeit vom Überschreiten eines vorgege-
benen ersten Schwellenwertes der gemessenen Tempera-
tur der zu erwärmenden Flüssigkeit am Ausgang des
10 Verflüssigers (52) anstelle des ersten Drosselorgans
(60) ein parallel zu diesem liegendes zweites Dros-
selorgan (88) von gegenüber dem ersten Drosselorgan
(60) vorzugsweise mehrfach geringerem Querschnitt in
den Strömungsweg des Arbeitsmittels einschaltbar ist.
15
5. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Abhängigkeit vom Überschreiten eines gegen-
über dem ersten Schwellenwert höheren weiteren
20 Schwellenwertes der Temperatur der zu erwärmenden
Flüssigkeit am Ausgang des Verflüssigers (52) der
Verdichter (50) abschaltbar ist.
6. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 4,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß in Abhängigkeit vom Überschreiten eines gegen-
über dem ersten Schwellenwert höheren weiteren Schwel-
lenwertes der Temperatur der zu erwärmenden Flüssig-
keit am Ausgang des Verflüssigers (52) der dem Ver-
30 flüssiger (52) zugeführten zu erwärmenden Flüssig-
keit eine dieser gegenüber kältere Flüssigkeit, vor-
zugsweise dem Wasserleitungsnetz entnommenes Kaltwas-
ser, zumischbar ist.
- 35 7. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 6,
wobei die zu erwärmende Flüssigkeit die Reinigungs-

- flotte (38) im untenliegenden Behälter (36; 142, 36)
der Spülkammer (18; 140, 18) einer Spülanlage (14) ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kaltwasser dem Behälter (36; 142, 36) an einer
5 von der Entnahmestelle der dem Verflüssiger (52) zuge-
führten Reinigungsflotte entfernten Stelle zuführbar
ist.
8. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 5
10 und nach einem der Patentansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zumischen der kälteren Flüssigkeit beim Über-
schreiten eines zweiten Schwellenwertes und das Ab-
schalten des Verdichters (50) beim Überschreiten eines
15 gegenüber dem zweiten Schwellenwert höheren dritten
Schwellenwertes erfolgt.
9. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 4 bis 8,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß der beim Überschreiten des weiteren Schwellenwer-
tes auslösbare Schaltvorgang in zusätzlicher konjunk-
tiver Abhängigkeit davon erfolgt, daß ein die Spülbe-
reitschaft der Spülanlage (14) anzeigendes Signal,
25 vorzugsweise ein das Nichtüberschreiten eines vorge-
gebenen Schwellenwertes der Temperatur der zu erwär-
menden Flüssigkeit (38) am Eingang des Verflüssigers
(52) anzeigendes Signal, vorliegt.
- 30 10. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der beim Überschreiten des weiteren Schwellenwer-
tes auslösbare Schaltvorgang in Abhängigkeit von einem
35 von Hand eingebbaren Signal während einer mittels
eines Zeitglieds (134) vorgebbaren Verzögerungszeit

reversierbar ist und

daß nach Ablauf der Verzögerungszeit der Schaltvorgang nur bei einer erneuten Überschreitung des weiteren Schwellenwertes erfolgt, wobei vorzugsweise bei
5 von Spülgut (168) zwischen einer Eingabestelle (22) und einer Ausgabestelle (24) durchlaufbarer Ausbildung der Spülanlage (14) die Verzögerungszeit annähernd gleich der Laufzeit des Spülguts (168) zwischen Eingabe- und Ausgabestelle (22, 24) ist.

10

11. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patentansprüche 5 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

15

daß die Erzeugung von Signalen, die das Überschreiten des ersten Schwellenwerts und mindestens eines weiteren Schwellenwerts anzeigen, mittels eines einzigen Thermostaten (82) mit einer der Anzahl der Schwellenwerte gleichen Anzahl von Kontaktsätzen erfolgt, der jeweils beim Überschreiten eines Schwellenwerts einen
20 diesem zugeordneten Kontaktsatz betätigt.

20

12. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der vorangehenden Patentansprüche für eine Spülanlage (14) mit mindestens zwei vom Spülgut (168) nacheinander durchlaufenden Spülkammern (140, 16, 18) mit jeweils untenliegendem Reinigungsflotten-Behälter (142, 34, 36), wobei Spülgut (168) von der Eingabestelle (22) auf
25 einem vorzugsweise horizontalen und geradlinigen Förderweg durch die Spülkammern (140, 16, 18) hindurch zu einer Ausgabestelle (24) läuft und die Reinigungsflottentemperatur von Behälter (142, 34, 36) zu Behälter zur Ausgabestelle (24) hin jeweils höher liegt, dadurch gekennzeichnet,

25

30

35

daß zusätzlich zu dem ersten Arbeitsmittelkreislauf (10-1) mit Verflüssiger (52) und Verdampfer (62) ein gleichartig ausgebildeter zweiter Kreislauf (10-2)



- das erste, vorzugsweise oberhalb der Kammer (18, 20) nahe der Ausgabestelle (22) angeordneten Kreislaufs (10-1) nahe der Ausgabestelle (22) abgesaugtes Dampf-Warmluft-Gemisch zu-
 5 führung ist.
- Das die vom Verflüssiger (52) des ersten Kreislaufs (10-1) zu erwärmende Reinigungsflotte (38) aus dem Behälter (36) eines bezüglich der Förderrichtung des Spülguts vor der zuletzt vom Spülgut durchlaufenen
 10 Kammer (140) liegenden, vorzugsweise der zuerst durchlaufenen Kammer (140) entnommen ist und vorzugsweise in dieselbe Kammer (140) zurückströmt,
- das dem Verdampfer (52) des zweiten, vorzugsweise oberhalb der Kammer (140, 16) nahe der Eingabestelle (22) angeordneten Kreislaufs (10-2) nahe der Eingabe-
 15 stelle (22) abgesaugtes Dampf-Warmluft-Gemisch zu- führung ist und das die vom Verflüssiger (52) des zweiten Kreislaufs (10-2) zu erwärmende Reinigungs-
 20 flotte (38) aus dem Behälter (36) eines bezüglich der Förderrichtung des Spülguts nach der zuerst vom Spülgut durchlaufenen Kammer (140) liegenden, vorzugsweise der zuletzt durchlaufenen, einen Behälter (36) auf-
 25 gehenden Kammer (18), entnommen ist und vorzugsweise in dieselbe Kammer (18) zurückströmt.
13. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
 30 das die vom Verflüssiger (52) mit jeweils einem Behälter (36) verbundenen Leitungen (80-1, 84-1; 80-2, 84-2) jeweils innerhalb einer Kammer (140; 18) vertikal verlaufen, nahe der Oberseite der Kammer (140; 18) durch deren Wandung hindurch horizontal nach unten abwärts sind, in horizontaler Richtung ge-
 35 meinsam zu einem an der oberen Außenseite der Kam-
 mern (140; 18, 18) gebildeten Kanal von vorzugsweise

rechteckigem Querschnitt verlegt sind, nahe dem zugeordneten Verflüssiger (52) in horizontaler Richtung ins Innere einer unterhalb des Verflüssigers (52) liegenden Kammer (18; 140) verlaufen und durch deren
5 Oberseite hindurch vertikal nach oben zu dem zugeordneten Verflüssiger (52) geführt sind.

14. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der vorangehenden Patentansprüche für eine Spülanlage (14) mit
10 mindestens zwei vom Spülgut (168) nacheinander durchlaufenden Spülkammern (140, 18, 144) mit jeweils unterliegenden Reinigungsflotten-Behälter (142, 36, 146), wobei die Behälter (142, 36, 146) nicht in Flüssigkeitsverbindung stehen und vorzugsweise zwischen in
15 Förderrichtung des Spülguts (168) hintereinander liegenden, Behälter (142, 36, 146) aufweisenden Kammern (140, 18, 144) behälterlose Zonen (150, 20) zur zumindest teilweisen Entfernung der Reinigungsflotte (38) der vorangegangenen Kammer (140, 18) vom Spülgut
20 (168) liegen, dadurch gekennzeichnet, daß die erwärmte Reinigungsflotte (38) zu dem Behälter (36) mit dem höchsten Wärmeleistungsbedarf geführt und vorzugsweise auch vor ihrer Erwärmung aus
25 diesem Behälter (36) entnommen ist und daß in mindestens einem und vorzugsweise allen übrigen Behältern (38, 146) Wärmeaustauschmittel, vorzugsweise Rohrschlangen (152, 154), liegen, die in die die erwärmte Reinigungsflotte (38) zum Behälter (36) mit dem höchsten Wärmeleistungsbedarf führende Leitung (84) eingeschaltet sind, wobei im Falle mehr als insgesamt zwei
30 vorgesehener Behälter (142, 36, 146) vorzugsweise die Wärmeaustauschmittel (152, 154) in einer Reihenfolge durchströmbar sind, die der Reihenfolge abnehmenden Wärmebedarfs der jeweiligen Kammern (140, 144)
35 entspricht.

15. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3 für eine Spülanlage (14) mit einer Trockenkammer (120), in der nach der Reinigung des Spülguts (168) dessen zumindest teilweise Trocknung durch Warmluftzufuhr erfolgt, wobei vorzugsweise die Förderung des Spülguts (168) durch mindestens eine Spülkammer (16, 18) und die Trockenkammer (170) hindurch sowie die Zufuhr der Warmluft taktweise erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Verdampfer (62) und den Verflüssiger (52) ein weiterer Wärmetauscher (174) eingeschaltet ist, dessen Primärseite vom Arbeitsmittel und dessen Sekundärseite von vorzugsweise dem die Spülanlage (14) umgebenden Raum entnommener, der Trockenkammer (170) als Warmluft zugeführter Luft durchströmt sind, wobei vorzugsweise das dem Verdampfer (62) zugeführte Dampf-Gemisch zumindest teilweise mindestens einer bezüglich der Förderrichtung des Spülguts (168) vor der Trockenkammer (170) liegenden Spülkammer (16, 18) entnommen ist.
16. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit vom gemessenen Druck des Arbeitsmittels am Eingang des Verflüssigers (52) die Strömung der zu erwärmenden Flüssigkeit verstellbar, vorzugsweise im Sinne eines Konstanthaltens dieses Drucks regelbar ist.
17. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zu erwärmende Flüssigkeit beim Eintritt in den Verflüssiger (52) eine gegenüber der Siedetemperatur des Arbeitsmittels geringere Temperatur aufweist.

18. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zu erwärmende Flüssigkeit vorzugsweise dem
Wasserleitungsnetz entnommenes Frischwasser ist.
- 5
19. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das erwärmte Wasser in einen Speicherbehälter (226)
fließt und aus diesem taktweise einer zum Nachspülen
10 des Spülguts nach erfolgter Reinigung dienenden Nach-
spülkammer (20) zuführbar ist.
20. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß in Abhängigkeit vom Unterschreiten eines Mindest-
wasserstands im Speicherbehälter (226) diesem und/oder
der von ihm zur Nachspülkammer (20) führenden Leitung
nicht erwärmtes Frischwasser zuführbar ist und
daß in diese Leitung ein hinsichtlich seiner Ausgangs-
20 temperatur geregelter Durchlauferhitzer (166) einge-
schaltet ist.
21. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach Patentanspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Zufuhr von nicht erwärmtem Frischwasser zu dem
Speicherbehälter (226) in Abhängigkeit davon abschalt-
bar ist, daß der Wasserstand eine gegenüber dem Min-
destwasserstand höhere, jedoch gegenüber dem höchsten
möglichen Wasserstand vorzugsweise mehrfach geringere
30 Höhe erreicht.
22. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 19 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß der höchste mögliche Wasserstand im Speicherbe-
hälter (226) von einem Überlauf (262) bestimmt ist,

über den überschüssiges Wasser abläuft.

23. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 19 bis 22,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß in Abhängigkeit vom Erreichen des höchsten mögli-
chen Wasserstands vor Beginn der Zuführung von Wasser
aus dem Speicherbehälter (226) zur Nachspülkammer (20)
anstelle des ersten Drosselorgans (60) ein parallel
10 zu diesem liegendes zweites Drosselorgan (88) von vor-
zugsweise mehrfach geringerem Durchtrittsquerschnitt
als das erste Drosselorgan (60) in den Strömungsweg
des Arbeitsmittels einschaltbar ist.
- 15 24. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 15 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderleistung mindestens eines Warmluft zur
Trockenkammer (170) fördernden Gebläses (172) unter
20 allen Betriebsbedingungen so groß bemessen ist, daß
sich in der Trockenkammer (170) ein Überdruck gegen-
über allen übrigen Kammern (16, 18, 20) einstellt, wo-
bei vorzugsweise an der Trockenkammer (170) eine sich
bei Überdruck gegenüber dem Umgebungsdruck öffnende
25 Verschlußvorrichtung, vorzugsweise eine Klappenan-
ordnung, vorgesehen ist.
25. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der Patent-
ansprüche 15 bis 24,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die vom Verdampfer (62) entwärmte und entfeuchte-
te Luft und/oder aus der Trockenkammer (170) entwei-
chende Warmluft einer Klimaanlage (186) zugeführt sind.
- 35 26. Wärmerückgewinnungseinrichtung nach einem der voran-
gehenden Patentansprüche für eine eine Eingabestelle

27 und/oder Ausgabestelle (24) aufweisende Spülanlage, wobei zwischen Eingabestelle (22) bzw. Ausgabestelle (24) und dem Inneren der Spülanlage (14) Verschlusselemente angeordnet sind und wobei das oberhalb der Eingabestelle (22) und/oder Ausgabestelle (24) abgesaugte Dampf-Warmluft-Gemisch dem Verdampfer (62) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Einlaß (68, 70) des das Gemisch führenden Kanals (64, 66) ein den Durchsatz des Gemisches beeinflussendes Element, vorzugsweise ein Ventilator (68), angeordnet ist, das in Abhängigkeit vom geöffneten Zustand des Verschlusselements die Absaugung durch den Kanal (64, 66) hindurch freigibt oder unterstützt.

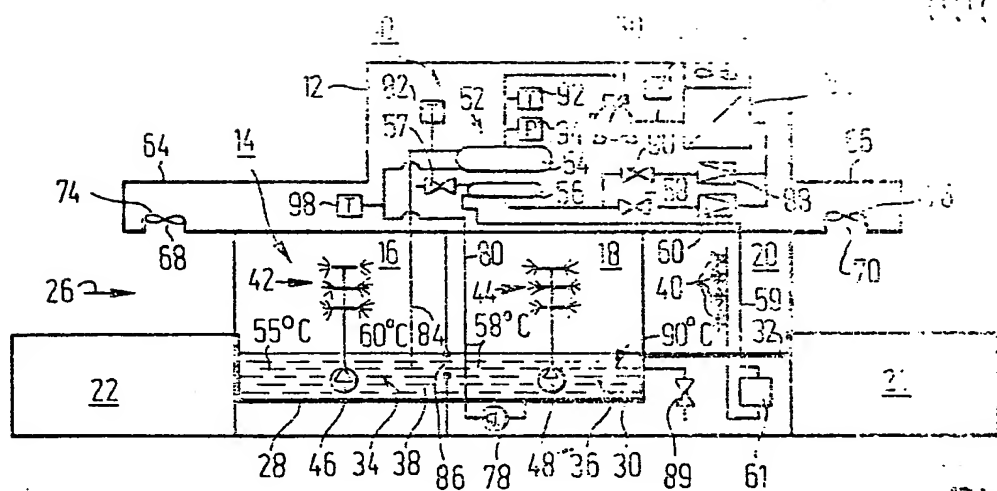


FIG. 1

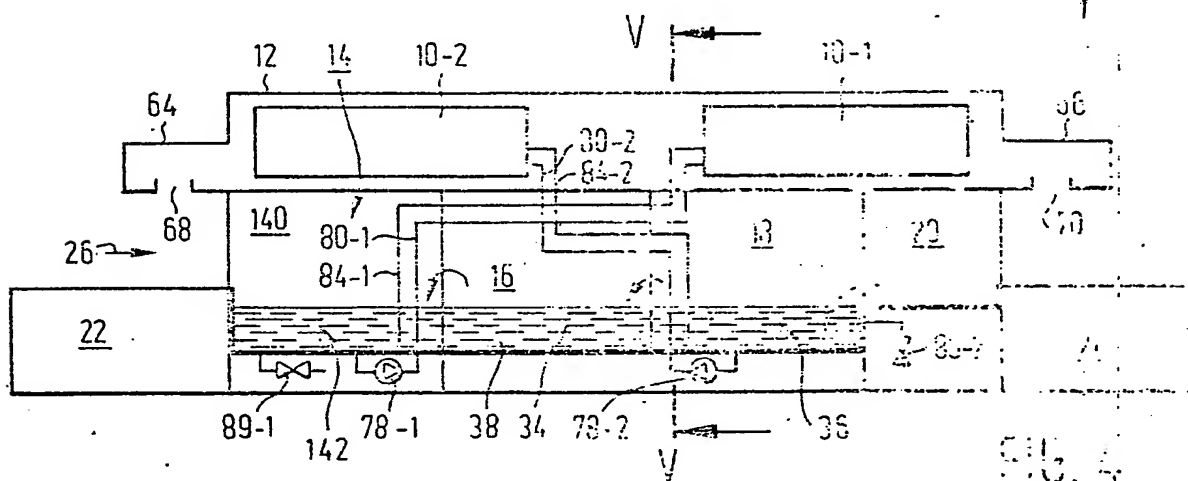


FIG. 4

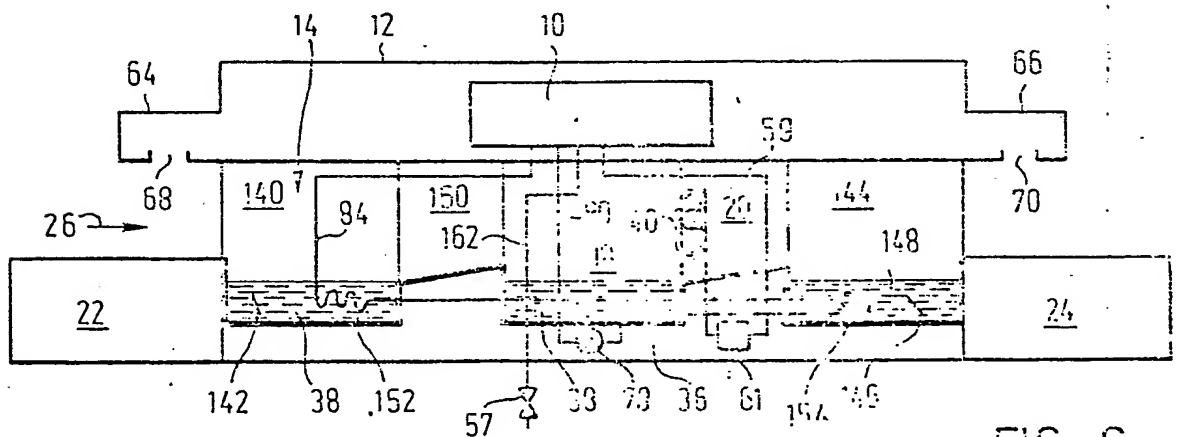
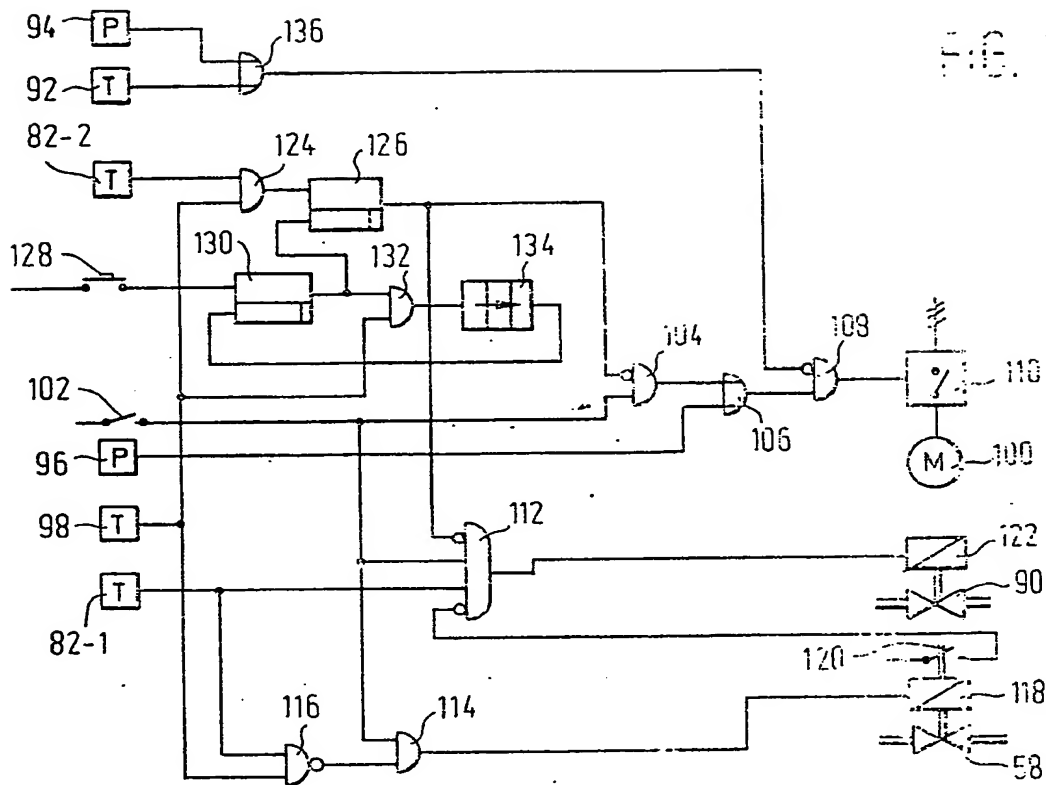
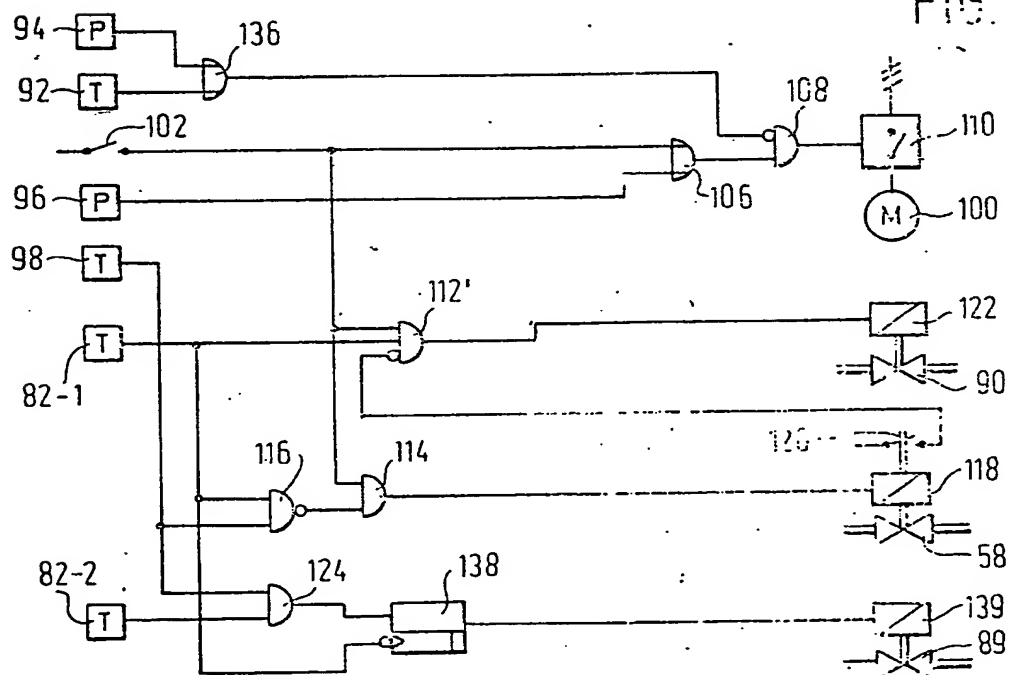


FIG. 6





•



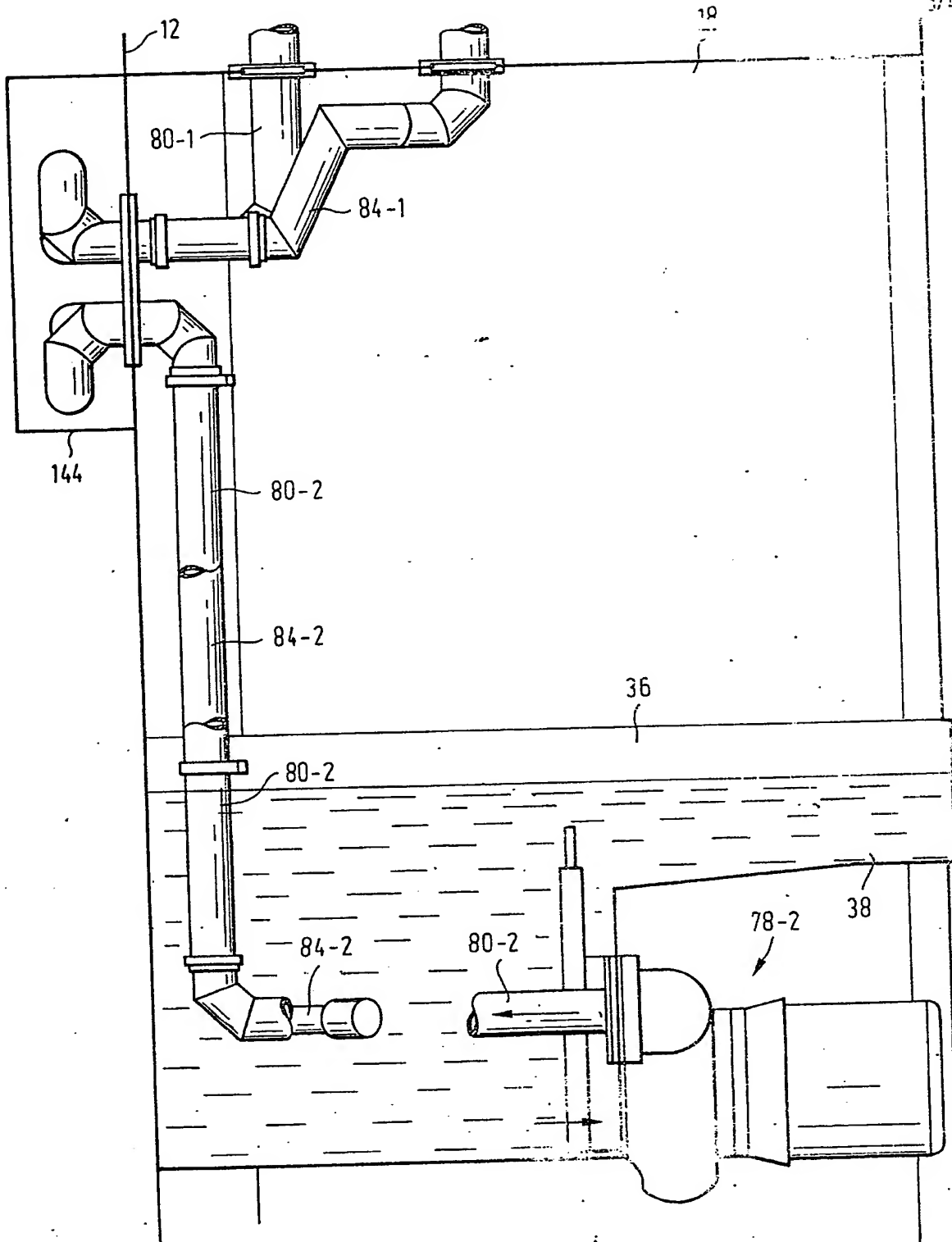


FIG. 5

0000192

1/4

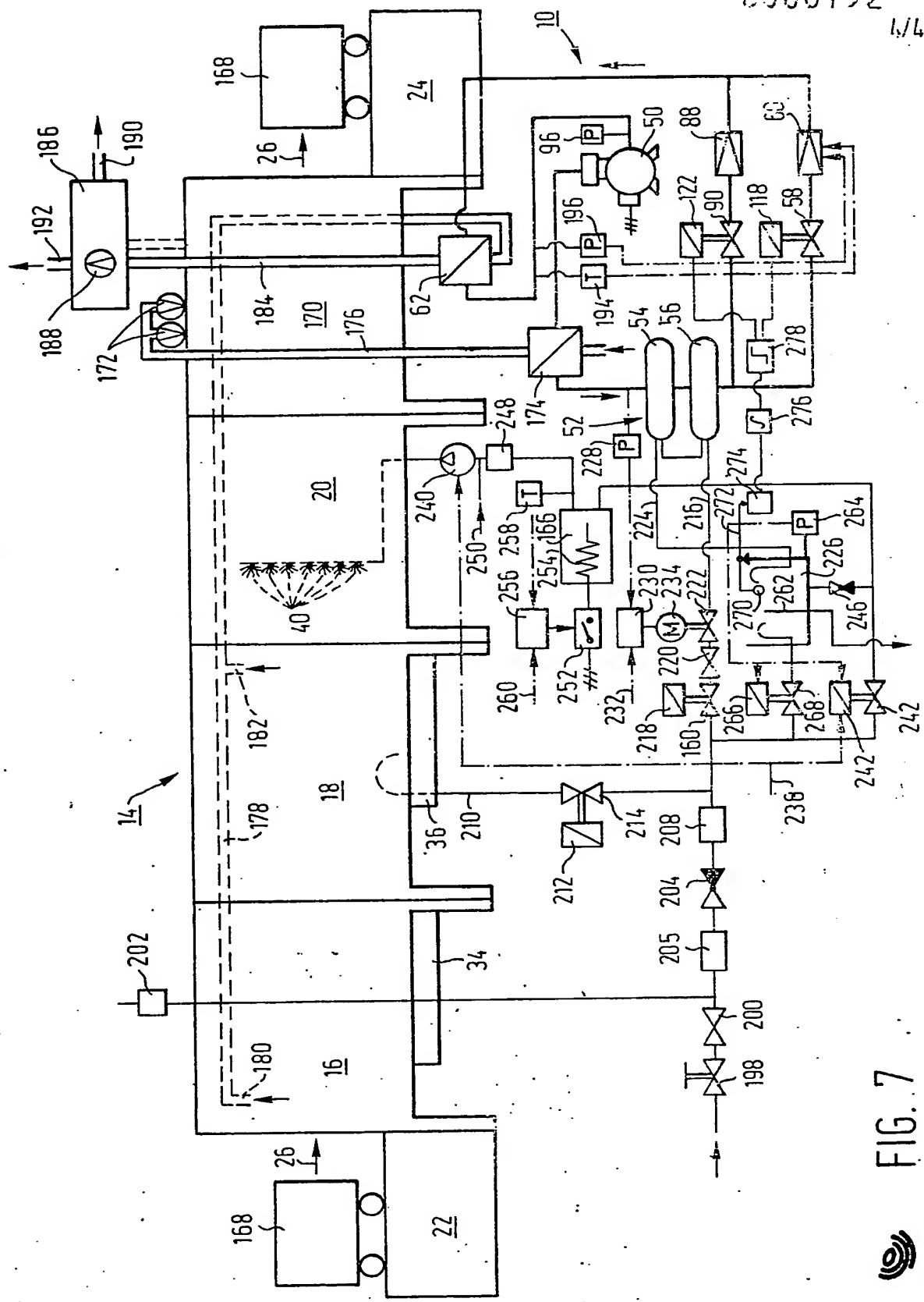


FIG. 7

0000192

EP 78 10 0233

ANMELDUNGSGEBIETE DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. '7)
Kategorie	Kurzbeschreibung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der wesentlichen Merkmale	betrifft Anspruch
X	US - A - 3 986 345 (PILZ) * Vollständiges Dokument *	1, 2, 4, 12, 13, 17, 18
X	DE - A - 2 643 173 (BONNET) * Vollständiges Dokument *	1, 5, 17, 18, 26
	FR - A - 2 059 693 (STIERLEN) * Seite 2, Zeilen 21-40; Seiten 3, 4; Seite 5, Zeilen 1-8; Figuren 1, 2 *	1, 26
	CH - A - 329 164 (LICENTIA) * Vollständiges Dokument *	1, 3, 25
	US - A - 2 236 191 (WOLFERT) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 2-32; Figur 1 *	2, 3
	CH - A - 340 322 (WEFCOMA) * Seite 2, Zeilen 15-66; Figur *	6
	CH - A - 263 607 (BROEMSEN) * Seite 1, Zeilen 58-66; Seite 2, Zeilen 1-45; Figur *	6
	FR - A - 914 832 (BOLINDERS) * Zusammenfassung; Figuren 8, 9 *	14
	DE - A - 2 027 347 (WITTE) * Seiten 5-7; Figur *	15-19, 22
Der vorliegende Forschungsbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. '7) F 24 J 3/04 A 47 L 15/42 A 47 L 15/48 F 25 B 29/00 F 24 J 3/04 F 25 B 29/00 F 24 F 3/14 A 47 L 15/42 A 47 L 15/48 A 47 L 15/24 A 47 L 15/26 KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführte Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
F Y Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 05-10-1978	Prüfer HERZOG BAD ORIGINAL



Patentamt

EUROPAISCHER PATENTAMT

0000192

EP 78 10 02

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DE ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>FR - A - 2 025 108</u> (HILGEMANN) * Seiten 33-37; Figuren 20-22 *	15-17	

	<u>DE - A - 307 388</u> (ZOELLY) * Seite 2, Zeilen 7-20, 80-118; Figuren 1,2 *	18,19	
	--		
A	<u>FR - A - 1 591 346</u> (BLANCKE)	1	
A	<u>US - A - 3 789 860</u> (KATTERHEINRICH)	1	
A	<u>DE - A - 1 628 500</u> (BAUKNECHT)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. C)
A	<u>DE - A - 2 448 818</u> (BARTH)	1	
A	<u>DE - A - 2 525 176</u> (BOECKH)	1	

Heat recovery device for a dishwasher.

Patent Number: EP0000192

Publication
date: 1979-01-10

Inventor(s): SCHMIDT BERTHOLD ING GRAD; PILZ ERWIN; HERZOG SIEGFRIED

Applicant(s): STIERLEN MAQUET AG (DE)

Requested
Patent: EP0000192, B1Application
Number: EP19780100233 19780623Priority Number
(s): DE19772729878 19770701IPC
Classification: F24J3/04; A47L15/42; A47L15/48; F25B29/00EC
Classification: A47L15/48, F25B29/00B, A47L15/24D, A47L15/42R, F25B30/02

Equivalents: DE2729878, ES471203, IT1096898

Cited patent(s): US3986345; DE2643173; FR2059693; CH329164; US2236191; CH340322;
CH263607; FR914832; DE2027347; FR2025108; DE307388; FR1591346;
US3789860; DE1628500; DE2448818; DE2525176**Abstract**

1. Heat recovery unit for a washing installation (14) having at least one washing chamber (16, 18; 140, 16, 18; 140, 18) and an after-washing chamber (20) in which the material (168) cleaned in the washing chamber (16, 18; 140, 16, 18; 140, 18) is after-washed rhythmically in hot water, comprising a compressor (50) for an operating medium, a liquefier (52), through the input end of which flows the operating medium which has been compressed and heated in the compressor (50) and the secondary end of which is supplied with fresh water, at a lower temperature than the boiling temperature of the operating medium, to be heated for the production of the hot water, a first throttle element (60) fitted in the flow path of the operating medium beyond the liquefier (52) for expanding and reducing the temperature of the operating medium, an evaporator (62) fitted in the flow path of the operating medium with its input end between the first throttle element (60) and the liquefier (52) and into the secondary end of which the mixture of steam and hot air coming from the washing installation (14) is admitted to heat it, an instantaneous water heater (166) for the heated fresh water and a storage vessel (226), characterised by the fact that the flow of the fresh water to be heated can be regulated in conformity with the pressure of the operating medium at the inlet of the liquefier (52), that the storage vessel (226) is connected directly to the secondary end of the liquefier (52), that the instantaneous water heater (166) is fitted between the storage vessel (226) and the after-washing chamber (20) and is regulated in conformity with its output temperature and that, depending upon a minimum water level in the storage vessel (226), fresh water can be fed to the storage vessel (226) and/or to the conduit running from it to the after-washing chamber (20).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: ZTPOIP130B

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Deiss et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100